

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月    8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 4 9 8 8 8  
Application Number:

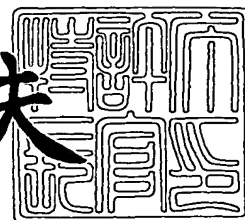
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 4 9 8 8 8 ]

出      願      人                      株式会社三共製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 8 7 1 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 SN030965  
【提出日】 平成15年10月 8日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【発明者】  
    【住所又は居所】 静岡県小笠郡菊川町半済 1 4 3 4 - 1  
    【氏名】 加藤 平三郎  
【特許出願人】  
    【識別番号】 390006585  
    【氏名又は名称】 株式会社三共製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 110000176  
    【氏名又は名称】 一色国際特許業務法人  
    【代表者】 一色 健輔  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-309760  
    【出願日】 平成14年10月24日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 211868  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0307781

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

直進の相対移動可能に案内された二部材間に介装されて、これら二部材を相対移動させるための駆動機構であって、

一方の部材に回転可能に軸支され、前記直進の相対移動方向に沿って適宜間隔に配列された複数のカムフォロアと、

他方の部材に回転可能に軸支され、該回転軸を前記直進の相対移動方向に沿わせて設けられるとともに、前記カムフォロアに係合させて転動させるための転動溝を外周面に有するカムとを備え、

前記カムを駆動回転して、前記転動溝に前記複数のカムフォロアを順次転動させて前記回転軸方向に移動させることによって、前記二部材を直進の相対移動させることを特徴とする駆動機構。

**【請求項 2】**

前記カムは、前記回転軸方向における両端部を回転可能に軸支され、

前記転動溝は、その回転軸方向に亘ってカムの外周面に形成されるとともに、該回転軸方向における溝位置が、前記カムの円周方向に沿って一方向に変位してなる螺旋状溝であり、

該転動溝を転動するカムフォロアが転動溝から外れる前に、その隣に位置するカムフォロアが転動溝での転動を開始することを特徴とする請求項 1 に記載の駆動機構。

**【請求項 3】**

前記回転軸方向におけるカムの外周面の全長は、前記直進の相対移動のストロークよりも短く設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の駆動機構。

**【請求項 4】**

前記転動溝は、互いに対向する一对の内側面と、これら内側面を繋ぐ底面とからなり、前記カムフォロアは、その外周面を前記内側面に当接させて転動することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の駆動機構。

**【請求項 5】**

前記転動溝には、常に二つ以上のカムフォロアが転動し、これらのうちの少なくとも二つのカムフォロアは、前記転動溝の一对の内側面のうちの互いに逆側の内側面を転動していることを特徴とする請求項 4 に記載の駆動機構。

**【請求項 6】**

前記直進の相対移動方向に沿って配列された複数のカムフォロアからなるカムフォロア列を、複数列並設したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の駆動機構。

**【請求項 7】**

前記転動溝は、互いに対向する一对の内側面と、これら内側面を繋ぐ底面とからなり、前記カムフォロアは、その外周面を前記内側面に当接させつつ転動し、

各カムフォロア列毎に、その列のカムフォロアが転動する内側面は、いずれか一方の内側面に統一されているとともに、これらカムフォロア列のうちの少なくとも二列は、互いに前記一对の内側面のうちの逆側の内側面を転動することを特徴とする請求項 6 に記載の駆動機構。

**【請求項 8】**

前記転動溝は、深さ方向に溝幅が狭くなるテーパ溝であり、前記カムフォロアの外周形状は、前記テーパ溝にテーパ勾配を倣わせたテーパ円周形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の駆動機構。

**【請求項 9】**

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の駆動機構を備え、

前記カムフォロアが軸支された一方の部材は、床面に固定された基台であるとともに、前記カムが軸支された他方の部材は、前記直進の相対移動可能に前記基台に支持されたテーブル本体であることを特徴とする移動テーブル。

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載の複数の移動テーブルを、互いの相対移動方向が異なるように多段に積み重ねたことを特徴とする移動テーブル。

【書類名】明細書

【発明の名称】駆動機構およびこれを用いた移動テーブル

【技術分野】

【0001】

本発明は、直進の相対移動可能に案内された二部材間に介装されて、これら二部材を相対移動させるための駆動機構およびこれを用いた移動テーブルに関する。

【背景技術】

【0002】

図20に、マシニングセンタ等の工作機械に利用される移動テーブルの正面図を、また図21に、図20中のXXI-XXI線矢視の断面図を示す。図示のように、この移動テーブル7は、床面に固設された基台1上面に、リニアガイド等の案内部材5、5を介して被加工物載置用のテーブル本体3が支持されて構成され、もってこのテーブル本体3は基台1に対して直進移動可能に案内されている。そして、このテーブル本体3を移動させるための駆動機構としては、一般にラックギヤ101とピニオンギヤ103とを用いた駆動機構や、ボールねじを用いた駆動機構が使用されている。

【0003】

このうちの前者の駆動機構は、図20および図21に示すように、基台1上面に固定されたラックギヤ101と、テーブル本体3に回転可能に軸支されたピニオンギヤ103とを備え、モータ105等で駆動回転するピニオンギヤ103の円周歯に、ラックギヤ101の直線歯を噛み合わせることによって前記テーブル本体3を直進移動させるようになっている（例えば、非特許文献1を参照）。そして、この駆動機構によれば、前記両歯の噛み合いによって応力伝達がなされるため、ストレスパス（テーブル本体3から基台1への応力の伝達経路）は短く、もってその剛性は高いものとなる。つまり、前記応力の伝達経路は、ラックギヤ1の全長を経由しないので、その駆動機構の剛性は高い。

【0004】

図22に、後者の駆動機構の側面図を示す。また図23は、この駆動機構の一部を破断して示す斜視図である。この駆動機構は、基台1上面に設けられて回転軸方向の両端部111a、111bを回転可能に軸支されたネジ軸111と、テーブル本体3に固定されて前記ネジ軸111に沿って移動可能なナット113とを備えている。図23に示すように、このネジ軸111の外周面およびナット113の内周面の両方には螺旋状の転動溝が形成されているとともに、これらの転動溝内には複数の負荷ボール115、115、…115が係合している。そして、当該ネジ軸111が駆動回転することによって、負荷ボール115、115、…115が回転軸方向に荷重を受けながら転がり運動をして、これによってナット113も回転軸方向に移動し、これによって基台1に対してテーブル本体3を直進移動するようになっている（例えば、非特許文献2を参照）。そして、このような駆動機構によれば、前記負荷ボール115、115、…115に対して、前記直進移動方向の前後に予圧を与えることによって、ナット113とネジ軸111との間のバックラッシュによるガタツキを低減可能であり、もってテーブル本体3の位置決め精度に優れたものとなる。

【非特許文献1】 社団法人日本機械学会「機械工学便覧」新版、社団法人日本機械学会、昭和63年5月15日、B1-108

【非特許文献2】 社団法人日本機械学会「機械工学便覧」新版、社団法人日本機械学会、1991年9月30日、B2-173

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、両者に共通の問題点としては、以下が挙げられる。

(1) 駆動機構の移動ストロークを簡単に変更できない。すなわち、前者の駆動機構にあってはラックギヤ101の長さによって、また後者にあってはネジ軸111の長さによって一義的に移動ストロークが決定してしまい、駆動機構の設置後に容易に移動ストロークの

変更を図れない。

(2) ラックギヤ 101 やネジ軸 111 の部分的な歯欠け、損傷に対しても、これらラックギヤ 101 およびネジ軸 111 の全体を交換しなければならず、メンテナンス性に欠ける。

#### 【0006】

また、個別の問題点としては、各々以下が挙げられる。

(1) 剛性面で有利な前者の駆動機構は、ピニオンギヤ 103 とラックギヤ 101 の歯同士の間隙間にバックラッシュを有し、このバックラッシュに起因してガタツキが発生し、テーブル本体 3 の位置決め精度に劣る。また、両歯同士の接触は摺動接触であって転がり接触ではないため、摩耗し易く耐久性に欠け、更に高速駆動時の静穏性も悪い。

(2) 位置決め精度面で有利な後者の駆動機構は、テーブル本体 3 から基台 1 へのストレスパスが、移動ストロークに応じて変化するという欠点を有する。すなわち、テーブル本体 3 から基台 1 への応力伝達は、図 22 に示すように、前記ナット 113 から始まって、これと係合するネジ軸 111 を通りそのネジ軸 111 の両端部 111a, 111b を経由してなされ、もってストレスパスの長さはネジ軸 111 の長さによって変化する。従って、長い移動ストロークが設定された場合には、ストレスパスは長くなる結果、その剛性は著しく低下してしまう。

#### 【0007】

本発明はかかる従来の課題に鑑みて成されたもので、相対移動のストロークを簡単に変更できるとともに、前記ストロークによらずほぼ一定の剛性を有し、メンテナンス性、耐久性、および静穏性に優れた駆動機構およびこれを用いた移動テーブルを提供することを第 1 の目的とし、更にバックラッシュによるガタツキを抑えて高い位置決め精度を有する駆動機構およびこれを用いた移動テーブルを提供することを第 2 の目的とする。

【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

かかる目的を達成するために請求項 1 に示す発明は、直進の相対移動可能に案内された二部材間に介装されて、これら二部材を相対移動させるための駆動機構であって、一方の部材に回転可能に軸支され、前記直進の相対移動方向に沿って適宜間隔に配列された複数のカムフォロアと、他方の部材に回転可能に軸支され、該回転軸を前記直進の相対移動方向に沿わせて設けられるとともに、前記カムフォロアに係合させて回転させるための転動溝を外周面に有するカムとを備え、前記カムを駆動回転して、前記転動溝に前記複数のカムフォロアを順次転動させて前記回転軸方向に移動させることによって、前記二部材を直進の相対移動させることを特徴とする。

#### 【0009】

上記発明によれば、他方の部材に軸支された前記カムを駆動回転すると、その外周面の転動溝に沿って、一方の部材のカムフォロアが転動し前記カムに対して回転軸方向に相対移動する。そして、カムフォロアが回転軸方向に所定量だけ相対移動すると、この転動中のカムフォロアの隣に配されたカムフォロアもカムの転動溝に係合して転動するようになり、これを順次繰り返して、転動溝を転動するカムフォロアは、その回転軸方向に順次移っていく。よって、カムとカムフォロアとは、前記相対移動方向に沿って相対移動する結果、これらがそれぞれに軸支された他方の部材と一方の部材とは、直進の相対移動をするようになる。

#### 【0010】

また、前記相対移動ストロークの変更は、その相対移動方向に沿ってカムフォロアを設けるだけで容易に行うことができる。すなわち、ストロークを更に延長したい場合には、相対移動方向に沿ってカムフォロアを追設すれば良く、逆に短縮したい場合には、カムフォロアを取り外せば良い。従って、ストローク調整の自由度に長ける。

更に、カムフォロアが異常の場合には、異常のカムフォロアのみを個別交換すれば良く、メンテナンス性に優れる。

また、当該駆動機構のストレスパスは、カムフォロアと係合する転動溝の部分を始端と

し、カムを回転軸方向に経由した後、カムの被支持部分を終端とする。よって、そのストレスパスの長さは、前記相対移動ストロークに依存せずに専らカム自身によって定まる。従って、相対移動ストロークを長くしても、剛性が低下することはない。

更に、カムフォロアは、転動溝を転動する、すなわち転動溝を転がり接触するため、摩擦し難く耐久性に優れ、かつ高速駆動時の静穏性も良い。

#### 【0011】

請求項2に示す発明は、請求項1に記載の駆動機構において、前記カムは、前記回転軸方向における両端部を回転可能に軸支され、前記転動溝は、その回転軸方向に亘ってカムの外周面に形成されるとともに、該回転軸方向における溝位置が、前記カムの円周方向に沿って一方向に変位してなる螺旋状溝であり、該転動溝を転動するカムフォロアが転動溝から外れる前に、その隣に位置するカムフォロアが転動溝での転動を開始することを特徴とする。

上記発明によれば、カムを一方向に回転することによって、その回転方向に対応する回転軸方向の一方向にカムフォロアを一義的に相対移動させることができる。

#### 【0012】

請求項3に示す発明は、請求項2に記載の駆動機構において、前記回転軸方向におけるカムの外周面の全長は、前記直進の相対移動のストロークよりも短く設定されていることを特徴とする。

上記発明によれば、カムの全長を前記相対移動ストロークよりも短くしているので、相対移動ストロークの長さの割には、そのストレスパスを短くできて、もって駆動機構の剛性を高く維持できる。

#### 【0013】

請求項4に示す発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の駆動機構において、前記転動溝は、互いに対向する一对の内側面と、これら内側面を繋ぐ底面とからなり、前記カムフォロアは、その外周面を前記内側面に当接させて転動することを特徴とする。

上記発明によれば、カムフォロアは、その外周面を前記転動溝の内側面に当接させて転動するので、転動溝との係合を確実にすることができる。

#### 【0014】

請求項5に示す発明は、請求項4に記載の駆動機構において、前記転動溝には、常に二つ以上のカムフォロアが転動し、これらのうちの少なくとも二つのカムフォロアは、前記転動溝の一对の内側面のうちの互いに逆側の内側面を転動していることを特徴とする。

上記発明によれば、前記転動溝を同時に転動する幾つかのカムフォロアのうちの少なくとも二つのカムフォロアは、互いに逆側の内側面を転動している。従って、転動溝とカムフォロアの外周面との間に隙間（バックラッシュ）が存在する場合であっても、すなわち転動溝幅がカムフォロアの外径よりも大きい場合であっても、これら二つのカムフォロアが、回転軸方向におけるカムとカムフォロアとの間のガタツキを抑制する。

#### 【0015】

請求項6に示す発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載の駆動機構において、前記直進の相対移動方向に沿って配列された複数のカムフォロアからなるカムフォロア列を、複数列並設したことを特徴とする。

上記発明によれば、カムフォロア列を複列化しているので、カムとカムフォロアとの係合を確実にすることができる。また、各カムフォロアに作用する負荷の分散軽減化が図れてその耐久性が向上する。

#### 【0016】

請求項7に示す発明は、請求項6に記載の駆動機構において、前記転動溝は、互いに対向する一对の内側面と、これら内側面を繋ぐ底面とからなり、前記カムフォロアは、その外周面を前記内側面に当接させつつ転動し、各カムフォロア列毎に、その列のカムフォロアが転動する内側面は、いずれか一方の内側面に統一されているとともに、これらカムフォロア列のうちの少なくとも二列は、互いに前記一对の内側面のうちの逆側の内側面を転動することを特徴とする。

上記発明によれば、前記複数のカムフォロア列のうちの少なくとも二列は、互いに逆側の内側面を転動している。従って、転動溝とカムフォロアの外周面との間に隙間（バックラッシュ）が存在する場合にあっても、これら二列のカムフォロア列が、回転軸方向におけるカムとカムフォロアとの間のガタツキを抑制する。

#### 【0017】

請求項8に示す発明は、請求項1乃至7のいずれかに記載の駆動機構において、前記転動溝は、深さ方向に溝幅が狭くなるテーパ溝であり、前記カムフォロアの外周形状は、前記テーパ溝にテーパ勾配を倣わせたテーパ円周形状であることを特徴とする。

上記発明によれば、カムの回転軸とカムフォロア列との間隔の調整によって、カムフォロアと転動溝との当接力を調整可能となり、よって転動溝にカムフォロアを確実に転動させることができる。

#### 【0018】

請求項9に示す発明は、請求項1乃至8のいずれかに記載の駆動機構を備えた移動テーブルであって、前記カムフォロアが軸支された一方の部材は、床面に固定された基台であるとともに、前記カムが軸支された他方の部材は、前記直進の相対移動可能に前記基台に支持されたテーブル本体であることを特徴とする。

上記発明によれば、テーブル本体の相対移動ストロークの調整自由度に長け、メンテナンス性に優れ、しかも高剛性な移動テーブルを提供することができる。

#### 【0019】

請求項10に示す発明は、請求項9に記載の複数の移動テーブルを、互いの相対移動方向が異なるように多段に積み重ねたことを特徴とする。

上記発明によれば、床面に固定された基台から最も離間したテーブル本体は、複数の異なる相対移動方向に移動可能となり、もってテーブル本体の移動自由度の高い移動テーブルを提供することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0020】

以上説明したように、本発明によれば、相対移動のストロークを簡単に変更できるとともに、前記ストロークによらずほぼ一定の剛性を有し、メンテナンス性、耐久性、および静穏性に優れる駆動機構を提供することができる。また、バックラッシュによるガタツキを抑えて高い位置決め精度を有する駆動機構およびこれを用いた移動テーブルを提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0021】

以下、本発明に係る実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0022】

=== 第1実施形態 ===

図1は本発明に係る第1実施形態の駆動機構の正面図であり、図2は、その駆動機構の一部を破断して示す底面図である。また図3は、図1中のIII-III線矢視の断面図であって、前記駆動機構が移動体を移動する様子を示している。尚、図3のカムフォロアおよび円筒カムの外周面については断面視ではなく側面視で示している。

#### 【0023】

本発明に係る駆動機構は、直進の相対移動可能に案内された二部材1、3間に介装されて、これら二部材1、3を相対移動させるためのものであり、本第1実施形態では、これら二部材1、3として、床面に固設されて上面が水平な基台1と、この上面に一对のリニアガイド5、5を介して直進移動可能に案内された移動体3とを備えている。

#### 【0024】

そして、本発明にあつては、この移動体3を移動させるための駆動機構としてカム機構を用いている。すなわち、図1および図3に示すように、この駆動機構は、前記基台1上面に前記直進移動方向に沿って等間隔P0に配置された複数のカムフォロア11、11、…11と、前記移動体3に回転可能に軸支され、その回転軸21aを前記直進移動方向に



沿わせて設けられるとともに、前記カムフォロア 11, 11, … 11 を係合させて転動させるための転動溝 23 を外周面に有する円筒カム 21 とを備えている。そして、移動体 3 に固設された駆動源 31 にて円筒カム 21 を駆動回転して、その転動溝 23 に前記カムフォロア 11, 11, … 11 を順次転動させて当該カムフォロア 11 を前記回転軸方向に移動させることによって、前記移動体 3 を直進移動させるようになっている。

#### 【0025】

カムフォロア 11 は、転動のための回転軸（以下、転動軸と言う）としての略円柱状軸体と、この軸体の一端側をニードルベアリングを介して覆う円筒状外輪 12 とを備えた周知構成のものであり、前記軸体の他端側には雄ネジが形成されている。そして、この雄ネジを基台 1 上面にねじ込み締結することによってカムフォロア 11 は基台 1 上面に立設固定され、当該固定状態において、その外輪 12 は転動軸回りに回転自在となっている。

#### 【0026】

このようなカムフォロア 11, 11, … 11 は、複数が、互いの転動軸を平行に揃えつつ、前記直進移動方向に沿って一直線上に配されており、もって前記直進移動方向に沿うカムフォロア列 11a を構成している。尚、図 1 に示すように、各カムフォロア 11, 11, … 11 の転動軸の延長線上には、後記円筒カム 21 の回転軸 21a が存在し、これと直交するようになっている。

#### 【0027】

図 3 に示すように、円筒カム 21 は、その回転軸方向における両端部を、ボールベアリング等の軸受け部材 41, 41 を介して移動体 3 に回転自在に軸支された略円柱体であり、その外周面の全長は、前記カムフォロア列 11a の全長よりも短く設定されている。この円筒カム 21 の回転軸 21a は、その回転軸方向を前記直進移動方向に揃えるべく、図 1 に示すように前記カムフォロア列 11a に沿ってその直上に位置しており、もって円筒カム 21 の外周面は、前記カムフォロア列 11a に臨んでいる。この円筒カム 21 の外周面には、前記カムフォロア 11, 11, … 11 が係合して転動する転動溝 23 が形成されている。

#### 【0028】

図 3 に示すように、この転動溝 23 は、互いに対向する一对の内側面 23a, 23b と、これら内側面 23a, 23b を繋ぐ底面 23e とからなる。そしてこの内側面 23a, 23b が転動面として機能して、すなわちこの内側面 23a, 23b の一方に前記外輪 12 を当接させてカムフォロア 11 は転動するようになっている。尚、この内側面 23a, 23b はカムフォロア外輪 12 の周面が、転動軸方向に亘って均一に当接するように、前記周面に倣わせて形成され、本第 1 実施形態にあってはカムフォロア外輪 12 が円筒形状であることから、転動軸と平行に形成されている。よって、これら一对の内側面 23a, 23b の間隔である転動溝幅は、深さ方向に亘って一定となっている。

#### 【0029】

このような転動溝 23 は、外周面における前記回転軸方向の溝位置が、円筒カム 21 の円周方向に沿って一方向に変位してなる螺旋状溝に設定されている。図 3 (b) に示すように、この螺旋状溝は、回転軸方向における全長に亘って連続形成されており、この回転軸方向の一端にはカムフォロア 11 を転動溝 23 へ導くための入口 23c が、また他端にはカムフォロア 11 を転動溝 23 から出すための出口 23d が設定されている。そして、図 3 (a) に示すように、円筒カム 21 が回転すると、この転動溝 23 を転動中のカムフォロア 11 は回転軸方向に送られて、図 3 (b) に示すように前記他端へと移動する。そして、この他端の出口 23d にさしかかると、このカムフォロア 11 の隣のカムフォロア 11 が前記一端の入口 23c から入って転動を開始し、順次これを繰り返して、円筒カム 21 を転動するカムフォロア 11 は隣から隣へと一方向に順に移っていく。但し、これらカムフォロア 11, 11, … 11 は基台 1 に固定されているため、絶対運動としては、円筒カム 21 を軸支する移動体 3 が直進移動することになり、これによって移動体 3 を直進移動させるようになっている。

#### 【0030】

尚、この第1実施形態の駆動機構は、転動溝23を同時に転動するカムフォロア11が基本的に一本であるという一本送りの構成であるが、図3(b)に示すように、転動しているカムフォロア11が転動溝23の出口23dから出る際には、入口23cから隣のカムフォロア11が入って来るため、この時だけは、これら二つのカムフォロア11、11が同時に転動溝23を転動することになる。

#### 【0031】

円筒カム21における転動溝23の螺旋形状は、移動体3の移動パターンに応じて適宜変更可能である。例えば、円筒カム21を等速回転することによって移動体3を等速直進移動させる場合には、前記転動溝23の螺旋形状を、回転軸方向における溝位置が円筒カム21の回転量に正比例して変位する等変位曲線にすれば良い。また、移動体3を間欠移動させる場合には、すなわち円筒カム21を等速回転することによって、移動体3の直進移動および停止を繰り返すようにする場合には、前記転動溝23の所定位置に、回転しても回転軸方向に溝位置が変位しない形状の溝を形成すれば良い。

#### 【0032】

円筒カム21を駆動回転する駆動源31は、図1および図2に示すように巻き掛け伝導装置である。この巻き掛け伝導装置31は、移動体3に固設されたモータ33と、前記円筒カム21の一端部にその回転軸21aと同心に固定されたプーリ35と、このプーリ35と前記モータ33の出力回転軸33aとに掛け回された無端ベルト37とから構成される。そして、モータ33の回転力を無端ベルト37を介してプーリ35に伝達して、前記円筒カム21を回転するようになっている。

#### 【0033】

ここで、図3を参照しつつ、この第1実施形態に代表される本発明に係る駆動機構の作用を説明する。

まず、当該駆動機構は、移動体3の移動ストロークを容易に変更可能な点で優れている。つまり、移動体3の直進移動方向に沿ってカムフォロア11を設けるだけで容易にストローク変更を行える。例えば、ストロークを更に延長したい場合には、直進移動方向に沿ってカムフォロア11を追設すれば良く、逆に短縮したい場合には、この短縮分だけカムフォロア11を取り外せば良い。

また、メンテナンスの容易性の点でも優れる。すなわち、カムフォロア11が異常の場合には、異常のカムフォロア11のみを個別交換すれば良い。

更には、長い移動ストロークにおいても高剛性を維持可能な点でも優れる。つまり、この駆動機構のストレスパス（基台1から移動体3への応力の伝達経路）は、カムフォロア11と係合する転動溝23の部分を始端とし、円筒カム21を回転軸方向に経由した後、前記ローラベアリング41による円筒カム21の被支持部分を終端とする。よって、そのストレスパスの長さは、前記移動ストロークに依存せずに専ら円筒カム21自身によって定まる。従って、図3に示すように長い移動ストロークに設定しても高剛性を維持可能である。

また、耐久性および静穏性の点でも優れる。これは、カムフォロア11が、転動溝23を転がり接触するためであり、よって摩耗し難くかつ駆動音も小さい。

#### 【0034】

===第2実施形態===

図4は、本発明に係る第2実施形態の駆動機構の断面図であって、駆動機構が移動体3を動かす様子を示している。尚、この図4は、前記図3と同じ矢視で示している。また、図5は図4中のV部である。図6および図7は、本第2実施形態を具体的に説明するための説明図であって、バックラッシによるガタツキを抑制する様子を示している。尚、図5乃至7では、カムフォロア11と転動溝23との接触状態が明瞭になるように、円筒カム21をその中心断面で示している。また、前記第1実施形態と同じ構成については同じ符号を付して示し、その同じ構成部分の説明は省略する。

#### 【0035】

前記第1実施形態では、転動溝23を同時に転動するカムフォロア11が基本的に一本

である一本送りの構成を示したが、本第2実施形態は、図4に示すように、同時に二本のカムフォロア11、11が転動溝23を転動する二本送りの構成になっている点で相違する。

#### 【0036】

そして、この二本送りの構成によれば、転動溝23とカムフォロア11との間のバックラッシによるガタツキを抑制して、移動体3の位置決め精度を向上させることができる。ここで、図5を参照しつつ、このバックラッシについて説明すると、このバックラッシSは、転動溝幅がカムフォロア外径よりも大きいことに起因して生じる両者間の隙間Sのことである。つまり、基本的にカムフォロア11は転動溝23の一方の内側面23bを転動面にして転動するが、この時、他方の内側面23aとの間には隙間Sを生じている。そして、このバックラッシSが存在すると、この隙間Sの分だけ円筒カム21とカムフォロア11との間で回転軸方向にガタツキを生じてしまい、この結果、前記移動体3の位置決め精度が悪くなる。

#### 【0037】

このようなバックラッシSによるガタツキを抑制すべく、この第2実施形態では、図6および図7に示すように、転動溝23を同時に転動する二つのカムフォロア11、11が、転動溝23の一对の内側面23a、23bのうちの互いに逆側の内側面23a、23bを転動面にして転動するようにしている。

#### 【0038】

このようにする具体的な方法としては、カムフォロア11、11、…11の配置ピッチを工夫する方法と、転動溝23の螺旋形状を工夫する方法の二つが挙げられる。

#### 【0039】

まず、前者の方法を、転動溝形状が前述の等変位曲線である場合を例に説明する。この方法は、カムフォロア列11aを構成するカムフォロア11、11同士の配置ピッチを等間隔にせず、図6に示すように、広いピッチP1と狭いピッチP2とを交互に繰り返してカムフォロア11、11、…11を配置するものである。尚、この広い方のピッチP1は、狭いピッチP2よりも前記バックラッシSの2倍だけ広く設定されている。

#### 【0040】

そして、このようにすれば、図6(a)のように狭いピッチP2で隣り合う二つのカムフォロア11、11が転動溝23を転動している時には、これらカムフォロア11、11は、それぞれの周面における互いに対向する部分を、互いに逆側の内側面23a、23bに当接させることができる。そして、これらの当接によって、これらカムフォロア11、11の間の円筒カム21の部分21bを挟み込んで円筒カム21の回転軸方向のガタツキを抑制する。

#### 【0041】

また、この状態から円筒カム21が回転すると、これらカムフォロア11、11は出口23dの方へと移動し、もって一方のカムフォロア11を転動溝23に残しつつ、他方のカムフォロア11は出口23dから出るが、この時、図6(b)に示すように、転動溝23の入口23cからは、前記転動溝23に残ったカムフォロア11と隣り合うカムフォロア11が入って来る。ここで、このカムフォロア11と、転動溝23に残ったカムフォロア11との間隔は広いピッチP1に設定されている。このため、このカムフォロア11は、転動溝23に残ったカムフォロア11が当接する内側面23aと逆側の内側面23bに当接することができて、もってこれらの当接によって、これらカムフォロア11、11の間の円筒カム21の部分21bを引張って円筒カム21の回転軸方向のガタツキを抑制する。

#### 【0042】

以降、円筒カム21の回転による直進移動に伴って、これを順次繰り返すことによりバックラッシのガタツキを抑制しながら移動体3を移動するようになっている。

#### 【0043】

次に後者の方法を、カムフォロア列11aのカムフォロア11、11、…11が等間隔

P0に配置されている場合を例に説明する。

先ず図7を参照して、この駆動機構による円筒カム21の直進移動動作について概略説明する。図7(a)にその動作の初期状態を示すが、転動溝23を転動する二つのカムフォロア11, 11は、それぞれの周面における互いに対向する部分を、互いに逆側の内側面23a, 23bに当接させている。そして、これにより、これら内側面23a, 23bの間の円筒カム21の部分21bを挟み込んでガタツキを抑えながら、円筒カム21の回転によって、これらカムフォロア11, 11は回転軸方向に転動溝23の出口23dの方へ向けて移動し、絶対運動としては円筒カム21が直進移動するようになっている。最終的には、図7(d)に示すように、一方のカムフォロア11を出口23dから出して、その代わりに次のカムフォロア11を入口23cから転動溝23に入れることによって、円筒カム21は1ストロークだけ直進移動する。そして、この時には、この入って来たカムフォロア11と、転動溝23に残った方のカムフォロア11とによって円筒カム21の前記部分21bを挟み込んで、ガタツキを押さえ込むようになっている。

#### 【0044】

但し、この転動溝23に残った方のカムフォロア11が、円筒カム21の前記部分21bを挟み込むためには、当該カムフォロア11はその転動面を、図7(a)で転動している内側面23a(図中左側の内側面)から、図7(d)で転動しているもう一方の内側面23b(図中右側の内側面)に乗り換えなければならない。しかし、乗り換えるためには、図7(b)に示すように、このカムフォロア11は内側面23aから離れねばならず、その際にバックラッシSによるガタツキを顕在化させてしまう。

#### 【0045】

ここで、この後者の方法にあつては、この乗り換え時に顕在化するガタツキを防止すべく、図7(b)に示すように、当に出口23dから出ようとするカムフォロア11と、当に入口23cから入って来たカムフォロア11とで、円筒カム21を挟み込んで抑えるようにしている。すなわち、前記乗り換え時には、出口23dのカムフォロア11および入口23cのカムフォロア11の、それぞれの周面における互いに対向する部分を、互いに逆側の内側面23a, 23bに当接させており、これによってガタツキを抑えている。そして、図7(c)に示すように、前記カムフォロア11の乗り換えが完了したら、この乗り換え完了したカムフォロア11および入口23cのカムフォロア11の、それぞれの周面における互いに対向する部分は、互いに逆側の内側面23a, 23bに当接する。そして、これにより、これら内側面23a, 23bの間の円筒カム21の部分21bを挟み込んでガタツキを抑えるようにしている。

#### 【0046】

尚、このカムフォロア11がなす転動面の乗り換えや、この乗り換え中になされる出入口23d, 23cのカムフォロア11による挟み込みは、転動溝23の螺旋形状を調整することによって実現している。

#### 【0047】

===第2実施形態の変形例===

図8に、前記第2実施形態の変形例に係る駆動機構を、また図9には図8中のIX部を示す。尚、図9では、カムフォロア13と転動溝25との接触状態が明瞭になるように、円筒カム21をその中心断面で示している。また、両図においては、前記第2実施形態と同じ構成については同じ符号を付して示し、その同じ構成部分の説明は省略する。

#### 【0048】

前記第2実施形態では、そのカムフォロア外輪12が円筒形状であるとともに、円筒カム21の転動溝23は、前記外輪12の周面に倣わせて溝幅が深さ方向に亘って一定になっていたが、本変形例にあつては、そのカムフォロア外輪14は、転動軸方向の先端に向かうに従って外径が小さくなるテーパ円筒形状であるとともに、円筒カム21の転動溝25は、前記外輪14の周面に倣わせて、深さ方向に溝幅が狭くなるテーパ溝である点で相違する。そして、図9に示すように、カムフォロア外輪14のテーパ勾配と、転動溝25の内側面25a, 25aのテーパ勾配とは揃えられており、カムフォロア13は

、転動軸方向に亘って前記内側面 25 a に外輪 14 を均一に当接させて転動するようになっている。

#### 【0049】

そして、この構成によれば、転動溝 25 を同時に転動する二つのカムフォロア 14, 14 の内側面 25 a, 25 b への当接力の調整を、円筒カム 21 の回転軸 21 a とカムフォロア列 13 a との間隔 L の調整によって容易に調整可能となる。すなわち、当接力を大きくする場合には、前記間隔 L を狭くし、逆に小さくする場合には広げれば良い。そして、この当接力を適正に調整すれば、転動面たる内側面 25 a, 25 b にカムフォロア 13 を確実に転動させることが可能となり、もってカムフォロア外輪 14 の周面と前記内側面 25 a との相対滑りに起因したピッチング等を有効に抑制可能となる。

#### 【0050】

=== 第3実施形態 ===

前記第1および第2実施形態は、カムフォロア列 11 a を1列だけ配置した単列配置であったが、本第3実施形態は、カムフォロア列 11 a, 11 a を2列配置した複列配置になっている点で相違する。すなわち、本第3実施形態では、図10乃至図15に示すように、前記直進移動方向に沿って2列のカムフォロア列 11 a, 11 b が互いに平行に並設されている。

#### 【0051】

以下、図10乃至図15を参照しつつ、この2列配置におけるカムフォロア列の設置のバリエーションを幾つか例示する。尚、図10乃至図15においては、前記第1および第2実施形態と同じ構成については同じ符号を付して示し、その同じ構成部分の説明は省略する。

#### 【0052】

——円筒カムの円周方向におけるカムフォロア列の設置位置——

図10および図11の駆動機構の正面図に、円筒カムの円周方向におけるカムフォロア列の設置位置例を一つずつ示す。

図10に示す例では、円周方向に沿って互いに90°離れた位置に二つのカムフォロア列 11 a, 11 a が設置されている。詳細に説明すると、基台1上面は階段状の段差を一段有し、その上段側の上面 1 a には、リニアガイド 5, 5 を介して移動体 3 が、段差に沿う方向に直進移動可能に配置されている。この移動体 3 は、上段側の上面 1 a から下段側の上面 1 b にかけて水平に延在して設けられ、その下段側の上面 1 b 上方に位置する端部には円筒カム 21 が設けられている。この円筒カム 21 の外周面は、前記上段と下段とを繋ぐ鉛直な側面 1 c と、下段側上面 1 b との両者を臨んでいる。このため、この外周面の転動溝 23 を転動可能なように、この鉛直な側面 1 c に、第1列目のカムフォロア列 11 a が転動軸を水平にして設けられ、また下段側の上面 1 b には、第2列目のカムフォロア列 11 a が転動軸を鉛直にして設けられている。尚、各カムフォロア 11, 11, … 11 の転動軸の延長線は円筒カム 21 の回転軸 21 a と直交するようになっており、これによって、転動溝 23 の内側面 23 a, 23 b にカムフォロア外輪 12 を做わせた確実な転動を可能にしている。

#### 【0053】

他方、図11に示す例では、円周方向に沿って互いに30°離れた位置に2列のカムフォロア列 11 a, 11 a が設置されている。詳細に説明すると、基台1の下段側の上面 1 b には、150°の夾角のV字状溝 1 d が直進移動方向に沿って形成されており、そのV字状溝 1 d の一方の面に、第1列目のカムフォロア列 11 a が、また残る一方の面には第2列目のカムフォロア列 11 a が配されている。尚、このV字状溝 1 d の一対の面にカムフォロア列 11 a, 11 a を設けた理由は、両方のカムフォロア列 11 a, 11 a の転動軸の延長線が円筒カム 21 の回転軸 21 a と直交するようにするためであり、これによって、転動溝 23 の内側面 23 a, 23 b にカムフォロア外輪 12 を做わせた確実な転動を可能にしている。

#### 【0054】

——カムフォロア列同士の回転方向の位相の関係——

図12および図14に示す円筒カム外周面の展開図に、カムフォロア列11a, 11b同士の回転方向の位相の関係を二つ例示する。また、図13(a)および(b)には、図12中のA-A線矢視およびB-B矢視の断面図をそれぞれ示す一方で、図15(a)および(b)には、図14中のA-A線矢視およびB-B矢視の断面図をそれぞれ示す。

【0055】

図12に示すように、この円筒カム21の外周面には、回転方向に沿って約1.5周分、すなわち回転角 $550^\circ$ 分の等変位曲線の転動溝23が設定されている。そして、カムフォロア列11a, 11b同士の前記回転方向の位相を $60^\circ$ ずらして2列のカムフォロア列11a, 11bが配置されている。つまり、第1列目のカムフォロア列11aを構成するカムフォロア11, 11, ...11から $60^\circ$ 位相を遅らせて、第2列目のカムフォロア列11bを構成するカムフォロア11, 11, ...11が転動溝23を転動するようになっている。また、各カムフォロア列11a, 11bにおけるカムフォロア11, 11, ...11の配置ピッチP3は、円筒カム21の一回転につき、一つのカムフォロア11が転動溝23の入口23cから入って来るような等間隔に設定されている。

【0056】

ここで、第1列目11aのカムフォロア11の転動面は、転動溝23の一对の内側面23a, 23bのうち的一方23a(図中左側の内側面)に統一されているとともに、第2列目11bのカムフォロア11の転動面は、残る一方の内側面23b(図中右側の内側面)に統一されている。よって、 $60^\circ$ 位相をずらしつつ同時に転動する第1列目11aおよび第2列目11bのカムフォロア11, 11によって、バックラッシのガタツキを抑制するようになっている。尚、 $60^\circ$ 位相の早い第1列目11aのカムフォロア11が転動溝23の出口23dから出る際には、既に、この列11aの隣のカムフォロア11が入口23cから転動溝23に入っていて転動を開始しているため、この時には、このカムフォロア11と、 $60^\circ$ 位相の遅い第2列目11bのカムフォロア11とでガタツキを防止することになる。

【0057】

図14に示す例は、円筒カム21の外周面に約2.5周分、すなわち回転角 $965^\circ$ 分の等変位曲線の転動溝23が設定されている。そして、カムフォロア列11a, 11b同士の前記回転方向の位相を $415^\circ$ ずらして2列のカムフォロア列11a, 11bが配置されている。つまり、その第1列目のカムフォロア列11aを構成するカムフォロア11, 11, ...11から $415^\circ$ 位相を遅らせて第2列目のカムフォロア列11bを構成するカムフォロア11, 11, ...11が転動溝23を転動するようになっている。また、各カムフォロア列11a, 11bにおけるカムフォロア11, 11, ...11の配置ピッチP4は、円筒カム21の二回転につき、一つのカムフォロア11が転動溝23の入口23cから入って来るような等間隔に設定されている。

【0058】

尚、上述の図12の例と同じく、この第1列目11aのカムフォロア11の転動面は、転動溝23の一对の内側面23a, 23bのうち的一方23a(図中左側の内側面)に統一されているとともに、第2列目11bのカムフォロア11の転動面は、残る一方の内側面23b(図中右側の内側面)に統一されている。よって、 $415^\circ$ 位相をずらしつつ同時に転動する第1列目11aおよび第2列目11bのカムフォロア11, 11によって、バックラッシのガタツキを抑制可能となっている。尚、 $415^\circ$ 位相の早い第1列目11aのカムフォロア11が転動溝23から出る際には、既に、この列11aの隣のカムフォロア11が転動を開始しているため、このカムフォロア11と、 $415^\circ$ 位相の遅い第2列目11bのカムフォロア11とでガタツキを防止することができる。

【0059】

===本発明に係る駆動機構の移動テーブルへの適用例===

図16に、本発明に係る駆動機構を適用した移動テーブルの平面図を、また図17にその正面図を示す。尚、両図ともに一部を破断して示している。

この移動テーブル 81 は、マシニングセンタ等の工作機械に使用される X Y テーブルであり、その必須機能は、被加工物を載置するテーブル本体が、互いに直交する X Y の 2 方向に水平移動可能になっていることである。

ここでは、このような X Y テーブル 81 を構築すべく、基台 1, 1' 上面に前記駆動機構にて直進移動する移動体 3, 3' を備えた二つの移動テーブル 83, 83' を、上段下段の二段に積み重ねている。すなわち、下段側移動テーブル 83' の移動体 3' 上に上段側移動テーブル 83 の基台 1 を固定してこれらを一体化している。そして、この一体化に際しては、これら移動テーブル 3, 3' の互い直進移動方向が直交するようにし、もって上段側の移動体 3 が、前述の 2 方向に移動可能なテーブル本体として機能するようになっている。尚、下段側の構成部材を上段側の構成部材に対して区別して示す便宜上、下段側移動テーブル 83' に関する構成部材の符号には、' (ダッシュ) を付して示している。

#### 【0060】

以下、この X Y テーブル 81 を詳細に説明する。

この X Y テーブル 81 は、床面に固設される水平な上面の基台 1' と、この基台 1' の上面に一对のリニアガイド 5', 5' を介して両持ち支持された中間テーブル 3' と、この中間テーブル 3' に一对のリニアガイド 5, 5 を介して両持ち支持されたテーブル本体 3 とを備える。この基台 1' 上面のリニアガイド 5', 5' は、水平面における X 方向に沿って配されており、もって中間テーブル 3' は X 方向に直進移動自在である。また、中間テーブル 3' 上のリニアガイド 5, 5 は Y 方向に沿って配されており、もってテーブル本体 3 は Y 方向に直進移動自在となっている。よって、このテーブル本体 3 は、中間テーブル 3' の移動を介して X Y 方向の任意位置に移動自在である。尚、言うまでもないが、この中間テーブル 3' が、前述の下段側移動テーブル 83' の移動体 3'、およびこれに一体的に固定した上段側移動テーブル 83 の基台 1 の両者に対応している。

#### 【0061】

一方、中間テーブル 3' およびテーブル本体 3 を移動するための駆動機構としては、中間テーブル用およびテーブル本体用に二つが設けられている。中間テーブル用駆動機構は、基台 1' 上面における前記一对のリニアガイド 5', 5' の中間に位置させて、これらリニアガイド 5', 5' に沿って一直線に配列されたカムフォロア列 11 a' と、中間テーブル 3' に軸支されて駆動回転する円筒カム 21' とを備えている。この円筒カム 21' の回転軸 21 a' は、前記カムフォロア列 11 a' の直上に揃えて配されており、もって、この円筒カム 21' を駆動回転させると、その外周面に形成された螺旋状転動溝 23' をカムフォロア 11', 11', ... 11' が順次転動して、中間テーブル 3' は X 方向に直進移動するようになっている。

#### 【0062】

また、テーブル本体用駆動機構は、中間テーブル 3' 上面における前記一对のリニアガイド 5, 5 の中間に位置させて、これらリニアガイド 5, 5 に沿って一直線に配列されたカムフォロア列 11 a と、中間テーブル 3' に軸支されて駆動回転する円筒カム 21 とを備えている。この円筒カム 21 の回転軸 21 a は、前記カムフォロア列 11 a の直上に揃えて配されており、もって、この円筒カム 21 を駆動回転させると、その外周面に形成された螺旋状転動溝 23 をカムフォロア 11, 11, ... 11 が順次転動して、テーブル本体 3 は Y 方向に直進移動するようになっている。尚、前記円筒カム 21, 21' の駆動回転は、前述の巻き掛け伝動装置 31, 31' による。

#### 【0063】

次に、図 24 を参照しつつ、本発明に係る駆動機構を適用した X Y Z テーブル 100 について説明する。図 24 は、X Y Z テーブル 100 の概要を示した斜視図である。

X Y Z テーブル 100 においては、前述した X Y テーブル 81 が、Z 方向に移動可能となっている。詳しくは、Z 軸用基台 106 に、一对のリニアガイド 102 を設けるとともに、これらのリニアガイド 102 の間に、リニアガイド 102 に沿って直線上に配列されたカムフォロア列 104 を設けている。そして、前述した駆動機構と同様の構成により、基台 1' が、Z 軸用基台 106 に対して、Z 方向へ移動可能となっている。



このように構成することにより、テーブル本体 3 は、X 方向及び Y 方向のみならず、Z 方向へも移動可能となる。

【0064】

=== 本発明に係る駆動機構の搬送ラインへの適用例 ===

本発明に係る駆動機構の搬送ラインへの適用例について図面を参照しながら説明する。

【0065】

[適用例 1]

図 25 に、本発明に係る駆動機構を適用した搬送ラインの適用例 1 の平面図を、また図 26 に図 25 の A-A 断面図を示す。

この搬送ラインは、設置台 112 に搭載された部品、被加工物等の様々な物品を搬送するためのものである。

【0066】

固定基台 118 には、一対のリニアガイド 120、及び、カムフォロア列 126 が設けられており、固定基台 122 にも、同様に、一対のリニアガイド 124、及び、カムフォロア列 128 が設けられている。

固定基台 122 上には、一対のリニアガイド 132、及び、カムフォロア列 134 が設けられた移動可能な移動台 130 が設置されている。この移動台 130 は、回転可能な円筒カム 116 を有し、この円筒カム 116 がカムフォロア列 128 の各カムフォロアに順次係合して図 25 中の P2 方向へ移動するよう構成されている。

各設置台 112 は、それぞれ回転可能な円筒カム 114 を有し、この円筒カム 114 がカムフォロア列 126、134 に係合して図 25 中の、P1、P3、又は P4 方向へ移動可能となっている。

なお、各リニアガイド 120、124、132 の端部は、テーパ部を有している。これにより、移動台 130 が、あるリニアガイドから他のリニアガイドへ、容易に乗り移れるようになっている。

【0067】

次に、この搬送ライン 110 による搬送動作について説明する。

設置台 112 に搭載された物品は、設置台 112 とともに図 25 中の P1 方向へ搬送され、移動台 130 上に至る。

移動台 130 上に至った物品及び設置台 112 は、移動台 130 の P2 方向（黒矢印又は白抜き矢印にて示す方向）への移動に伴って、S1 又は S2 にて示される 2 点鎖線の位置に至る。

S1 又は S2 にて示される 2 点鎖線の位置に至った物品は、設置台 112 の P3 方向又は P4 方向への移動に伴ってさらに搬送されることとなる。

【0068】

[適用例 2]

図 27 に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 2 の平面図を、また図 28 に図 27 の正面図（一部、断面図を含む）を示す。なお、同様の構成・機能を有するものについては、同じ符号を付している。

この適用例における設置台 112 の移動機構の基本的な構成は適用例 1 と同様であるので、説明を省略する。

【0069】

次に、図 27 に示した矢印 P11 乃至 P16 を参照しつつ、この適用例 2 における搬送動作について説明する。

図 27 において、左下に位置している設置台 112 は、矢印 P11 に示す方向へ必要に応じて適宜停止しつつ移動し、移動台（右側）130 上に至る。

移動台（右側）130 上に至った設置台 112 は、移動台 130（右側）の P12 方向への移動に伴って、S11 にて示される 2 点鎖線の位置に至る。

S11 にて示される 2 点鎖線の位置に至った設置台 112 は、矢印 P14 に示す方向へ必要に応じて適宜停止しつつ移動し、移動台（左側）130' 上に至る。なお、この際、



移動台（左側）130'は、図27においてS12にて示される2点鎖線の位置に位置している。

移動台（左側）130'上に至った設置台112は、移動台（左側）130'とともに矢印P16に示す方向へ移動する。

このように、適用例2のような形態によっても、効果的な搬送ラインを構成できる。

#### 【0070】

##### [適用例3]

図29に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例3の平面図を、また図30に回転テーブル150が回転した状態の図を示す。なお、同様の構成・機能を有するものについては、同じ符号を付している。

この適用例における設置台112の移動機構の基本的な構成は適用例1と同様であるので、説明を省略する。但し、この適用例3においては、回転可能な回転テーブル150上に、一対のリニアガイド132及びカムフォロア列134が設けられている。

#### 【0071】

次に、図29、図30に示した矢印P21乃至P24を参照しつつ、この適用例3における搬送動作について説明する。

図29において、中央上部に位置している設置台112は、矢印P24にて示す方向へ移動し、回転テーブル150上に至る。

設置台112が回転テーブル150上に至ると、回転テーブル150は、設置台112とともに反時計回りに90°回転し、図30に示した状態となる。

このような回転テーブル150の回転動作が終了した後、設置台112は、図29（図30）における矢印P23に示す方向へ移動し、S21にて示される2点鎖線の位置に至る。

なお、このような設置台112の移動は一例に過ぎない。

回転テーブル150を、設置台112とともに時計回りに90°回転させて、かかる回転動作が終了した後、設置台112を、図29（図30）における矢印P21に示す方向へ移動させてもよいし、回転テーブル150を回転させることなく、設置台112を、図29（図30）における矢印P22に示す方向へさらに移動させてもよい。

#### 【0072】

##### [適用例4]

図31に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例4の正面図を、また図32に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例4の上面図を示す。なお、同様の構成・機能を有するものについては、同じ符号を付している。

前述した適用例1乃至3は、平面的な搬送ラインであったが、この適用例4は、立体的な搬送ラインである。

この適用例における設置台112の移動機構の基本的な構成は適用例1と同様であるので、説明を省略する。

#### 【0073】

次に、図31に示した矢印P31乃至P35を参照しつつ、この適用例4における搬送動作について説明する。

図31において、左部分に2点鎖線にて示した設置台112は、矢印P31に示す方向へ移動し、移動台130上に至る。

移動台130上に至った設置台112は、移動台130のP32方向への移動（上方向への移動）に伴って、S31にて示される2点鎖線の位置に至る。

S31にて示される2点鎖線の位置に至った設置台112は、矢印P34に示す方向へ移動し、右上部に2点鎖線にて示した位置に至る。

また、設置台112を搭載した移動台130がP33方向へ移動（下方向へ移動）した場合には、設置台112がS32にて示される2点鎖線の位置に至る。

S32にて示される2点鎖線の位置に至った設置台112は、矢印P35に示す方向へ移動し、右下部に2点鎖線にて示した位置に至る。

## 【0074】

## [適用例5]

図33に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例5の正面図を示す。なお、同様の構成・機能を有するものについては、同じ符号を付している。

前述した適用例1乃至3は、平面的な搬送ラインであったが、この適用例5も、適用例4と同じく、立体的な搬送ラインである。

## 【0075】

この適用例における設置台112の移動機構の基本的な構成は適用例1と同様であるので、説明を省略する。

この適用例5においては、移動台130が、リニアガイド124に沿って、S41乃至S45の位置に移動可能となっている。

移動台130がS45の位置に位置している状態では、図33において左側に位置しているリニアガイド120について、リニアガイド120上の設置台112が右方向へ動いて移動台130上へ移ること、及び、移動台130上の設置台112が左方向へ動いてリニアガイド120上へ移ることが可能である。さらに、図33において右側に位置しているリニアガイド120について、リニアガイド120上の設置台112が左方向へ動いて移動台130上へ移ること、及び、移動台130上の設置台112が右方向へ動いてリニアガイド120上へ移ることが可能である。

また、移動台130がS41乃至S43の位置に位置している状態では、図33において右側に位置しているリニアガイド120について、リニアガイド120上の設置台112が左方向へ動いて移動台130上へ移ること、及び、移動台130上の設置台112が右方向へ動いてリニアガイド120上へ移ることが可能である。

## 【0076】

## [適用例6]

図34に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例6の正面図を、また図35に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例6の側面図を、また図36に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例6の上面図を示す。なお、同様の構成・機能を有するものについては、同じ符号を付している。この適用例6も、適用例4、5と同じく、立体的な搬送ラインである。

この適用例における設置台112の移動機構の基本的な構成は適用例1と同様であるので、説明を省略する。但し、この適用例6においては、回転可能な旋回部160を上部及び下部に設け、その表面及び裏面上に、それぞれ、一対のリニアガイド132及びカムフォロア列134を配置している。

## 【0077】

次に、図34、35に示した矢印P51及びP52を参照しつつ、この適用例6における搬送動作について説明する。

図34、35において、最下部に2点鎖線にて示した設置台112、すなわち、下部の旋回部160上の設置台112は、矢印P51に示す方向（上方向）へ移動し、下部の旋回部160から離れる。

下部の旋回部160から離れた設置台112は、さらに、矢印P51に示す方向（上方向）へ移動し、上部の旋回部160上に至る。

設置台112が上部の旋回部160上に至ると、上部の旋回部160は、180° 旋回する。

上部の旋回部160が180° 旋回すると、上部の旋回部160上の設置台112は、矢印P52に示す方向（下方向）へ移動し、上部の旋回部160から離れる。

上部の旋回部160から離れた設置台112は、さらに、矢印P52に示す方向（下方向）へ移動し、下部の旋回部160上に至る。

設置台112が下部の旋回部160上に至ると、下部の旋回部160は、180° 旋回する。

## 【0078】

## 〔適用例 7〕

図 37 に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 7 の斜視図を示す。なお、同様の構成・機能を有するものについては、同じ符号を付している。

この適用例 7 は、本発明に係る駆動機構を適用したエレベータシステムの一例である。エレベータ 170 には、不図示の、回転可能な円筒カムを有し、この円筒カムがカムフォロア列 126 の各カムフォロアに順次係合して上下方向へ移動可能となっている。

このようなエレベータシステムによれば、各エレベータ 170 がそれぞれ独自に自走可能となっているから、自由度の高いエレベータシステムを構成できる。

なお、図 37 には、エレベータ 170 が二個示されているが、エレベータ 170 の数はいくつであってもよい。

## 【0079】

## 〔適用例 8〕

図 38 に、本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 8 の正面図を示す。なお、同様の構成・機能を有するものについては、同じ符号を付している。この適用例 8 も、適用例 7 と同じく、エレベータシステムである。

この適用例 8 においても、エレベータ 170 には、不図示の、回転可能な円筒カムを有し、この円筒カムがカムフォロア列の各カムフォロアに順次係合して上下左右方向へ移動可能となっている。

## 【0080】

次に、図 38 に示した矢印 P 61 乃至 P 64 を参照しつつ、この適用例 8 における搬送動作について説明する。

図 38 において、右上部に位置している移動台 130 上のエレベータ 170 は、図 38 における矢印 P 63 方向（下方向）へ移動し、リニアガイド 120 上に移り、必要に応じて各階にて停止する。

エレベータ 170 がリニアガイド 120 上をさらに矢印 P 63 方向（下方向）へ移動すると、右下部の移動台 130 上に至る。

エレベータ 170 が右下部の移動台 130 上に至った後、右下部の移動台 130 が矢印 P 64 方向（左方向）へ移動し、2 点鎖線にて示す S 61 の位置に至る。

移動台 130 が 2 点鎖線にて示す S 61 の位置に至ると、エレベータ 170 は矢印 P 61 方向（上方向）へ移動し、リニアガイド 120 上に移り、必要に応じて各階にて停止する。

エレベータ 170 がリニアガイド 120 上をさらに矢印 P 61 方向（上方向）へ移動すると、2 点鎖線にて示す S 62 の位置にて待機する移動台 130 上へ至る。

エレベータ 170 が移動台 130 上に至った後、移動台 130 が、2 点鎖線にて示す S 62 の位置から、矢印 P 62 方向（右方向）へ移動し、これにより、エレベータ 170 は移動台 130 とともに右上部に至る。

## 【0081】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、かかる実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で以下に示すような変形が可能である。

## 【0082】

(a) 本第 1 実施形態においては、図 1 に示すように、一対のリニアガイド 5, 5 を、前記カムフォロア列 11a の両脇のうちの片側にだけ配して移動体 3 を片持ち支持したが、これに限るものではない。例えば、図 18 の駆動機構の正面図に示すように、カムフォロア列 11a の両脇に一対のリニアガイド 5, 5 を設けて移動体 3 を支持するようにしても良い。そして、この構成によれば、移動体 3 はカムフォロア列 11a の上方を跨ぎつつ、前記一対のリニアガイド 5, 5 によって両持ち支持されるため支持安定性が良好となる。

## 【0083】

(b) 本実施形態においては、駆動源 31 として巻き掛け伝動装置を示したが、これに限るものではなく、例えば図 19 の断面図に示すような、ギヤ機構の伝動装置を適用しても良い。すなわち、モータ 33 の出力回転軸 33a に同心にピニオンギヤ 33b を固設する

とともに、前記円筒カム 21 の一端部にその回転軸 21a と同心に円形歯車 21b を固設し、これら両歯を噛み合わせてモータ 33 の回転力を円筒カム 21 に伝達して駆動回転させても良い。

更には、適宜な軸継ぎ手を介して円筒カムの回転軸にモータの出力回転軸を直結させて駆動回転しても良い。

【0084】

(c) 第1および第2実施形態においては、一本送りおよび二本送りの構成を示したが、これに限るものではなく、これ以上の本数のカムフォロア 11 を同時に転動させても良い。

【0085】

(d) 第3実施形態においては、カムフォロア列の複列化の例として、二列配置の構成を示したが、これに限るものではなく、三列以上のカムフォロア列を並列配置しても良い。

【0086】

(e) 本実施形態では、転動溝の例として溝状のものを示したが、この転動溝の概念にはリブ状のものも含まれる。すなわち、外周面の溝の溝幅よりもその外周面の残部幅の方が広いものを溝といい、その逆に溝幅よりも残部幅の方が狭いものをリブと区別してとらえる場合もあるが、本発明にあっては転動溝の意味を広く解釈している。従って、例えば、螺旋状転動溝の概念には、外周面にその円周方向に沿って一方向に変位してなる螺旋状リブも含まれる。

【0087】

(f) 本実施形態では、基台として床面に固設された基台を例示したが、この基台の概念には、床面に直接固定されずに間接的に固定されている基台も含まれる。例えば、床面に支持された壁に基台が固定されている場合も含まれる。尚、この壁面の角度は鉛直でも傾斜していても良い。

【0088】

(g) 本実施形態では、円筒カムの回転軸およびカムフォロア列を、前記直進の相対移動方向に沿わせたが、この沿わせる概念には、これらの間に若干の傾きを有する場合も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】本発明に係る第1実施形態の駆動機構の正面図である。

【図2】前記駆動機構の底面図である。

【図3】図1中のIII-III線矢視の断面図であって、前記駆動機構が移動体を移動する様子を示す図である。

【図4】本発明に係る第2実施形態の駆動機構の断面図であって、駆動機構が移動体を動かす様子を示す図である。

【図5】図4中のV部である。

【図6】第2実施形態を具体的に説明するための説明図である。

【図7】第2実施形態を具体的に説明するための説明図である。

【図8】第2実施形態の変形例に係る駆動機構の図である。

【図9】図8中のIX部である。

【図10】本発明に係る第3実施形態の駆動機構の正面図である。

【図11】本発明に係る第3実施形態の駆動機構の正面図である。

【図12】本発明に係る第3実施形態の円筒カムの展開図である。

【図13】図13(a)は、図12中のA-A線矢視の断面図であり、図13(b)はB-B線矢視の断面図である。

【図14】本発明に係る第3実施形態の円筒カムの展開図である。

【図15】図15(a)は、図14中のA-A線矢視の断面図であり、図15(b)はB-B線矢視の断面図である。

【図16】本発明に係る駆動機構を適用した移動テーブルの平面図である。

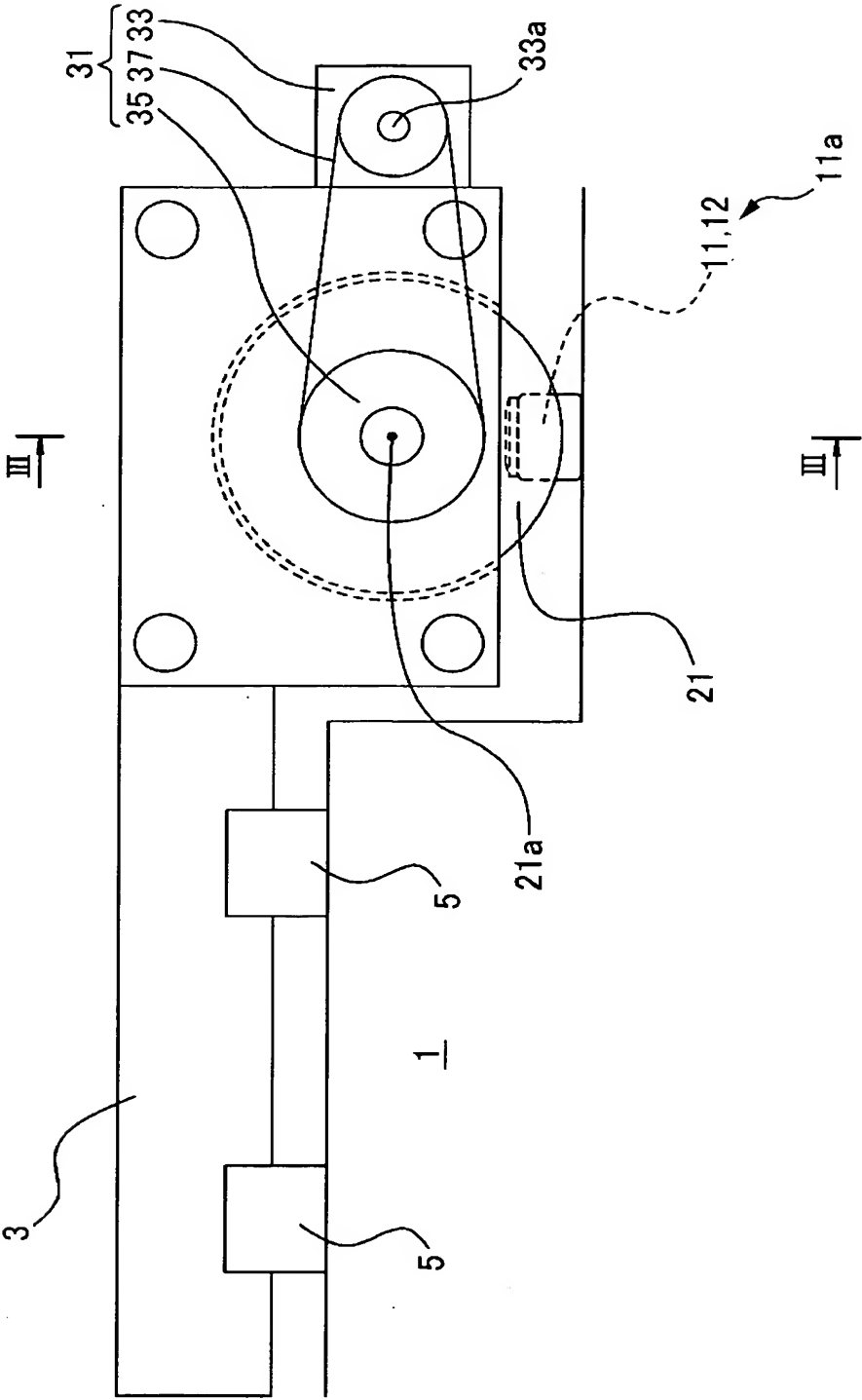
- 【図 17】 前記移動テーブルの正面図である。
- 【図 18】 第 1 実施形態に係る変形例を示す正面図である。
- 【図 19】 本実施形態に係る変形例を示す断面図である。
- 【図 20】 従来の駆動機構の一例を示す正面図である。
- 【図 21】 図 20 中のXXI-XXI線矢視の断面図である。
- 【図 22】 従来の駆動機構の一例を示す側面図である。
- 【図 23】 前記駆動機構の一部を破断して示す斜視図である。
- 【図 24】 XYZテーブル 100 の概要を示した斜視図である。
- 【図 25】 本発明に係る駆動機構を適用した搬送ラインの適用例 1 の平面図である。
- 【図 26】 図 25 の A-A 断面図である。
- 【図 27】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 2 の平面図である。
- 【図 28】 図 27 の正面図（一部、断面図を含む）である。
- 【図 29】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 3 の平面図である。
- 【図 30】 回転テーブル 150 が回転した状態の図である。
- 【図 31】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 4 の正面図である。
- 【図 32】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 4 の上面図である。
- 【図 33】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 5 の正面図である。
- 【図 34】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 6 の正面図である。
- 【図 35】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 6 の側面図である。
- 【図 36】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 6 の上面図である。
- 【図 37】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 7 の斜視図である。
- 【図 38】 本発明に係る駆動機構を適用した他の適用例 8 の正面図である。

【符号の説明】

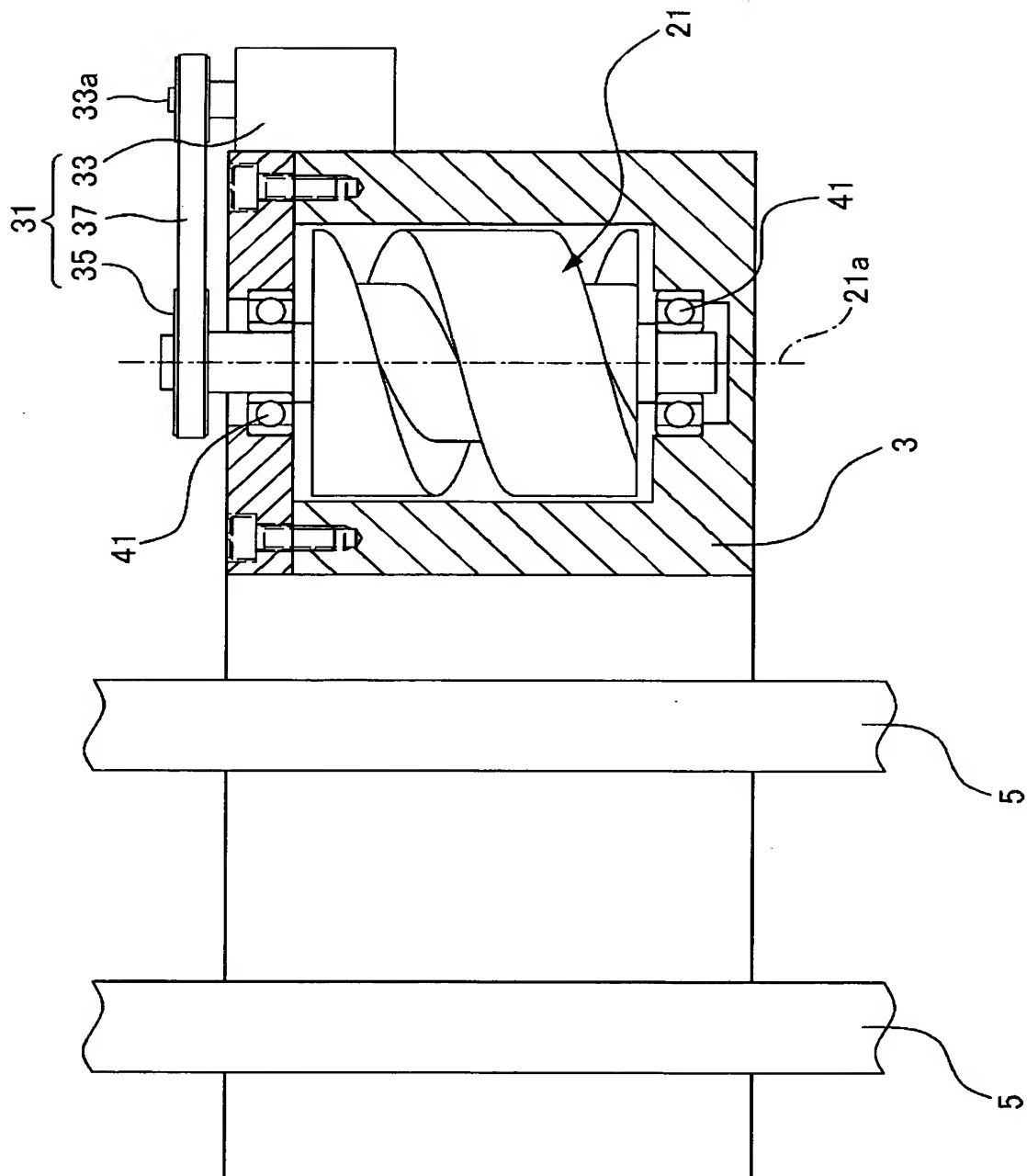
【0090】

- 1 基台（部材）
- 3 移動体、本テーブル（部材）
- 11 カムフォロア
- 11a, 11b カムフォロア列
- 21 カム、円筒カム
- 23 転動溝

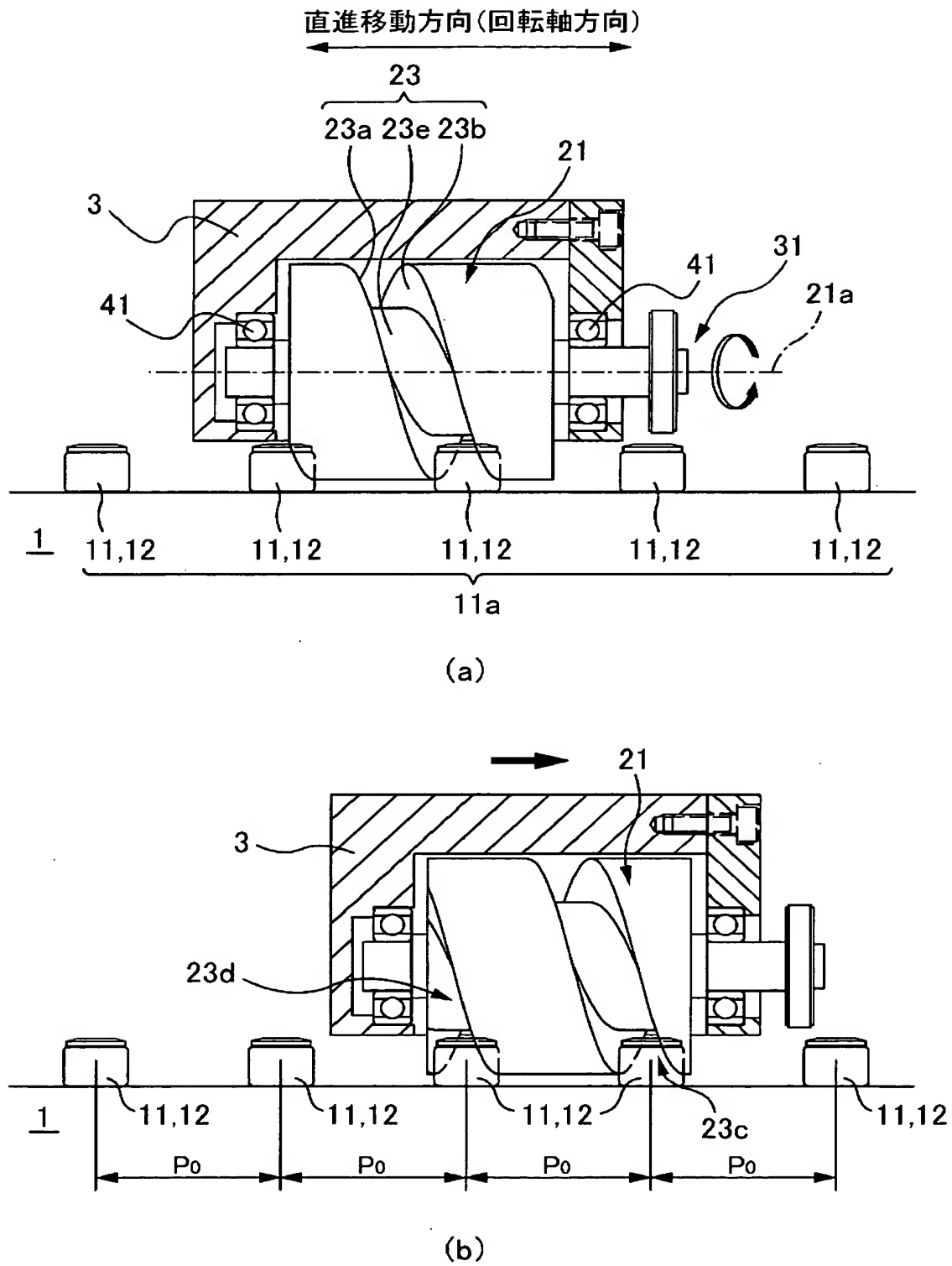
【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】

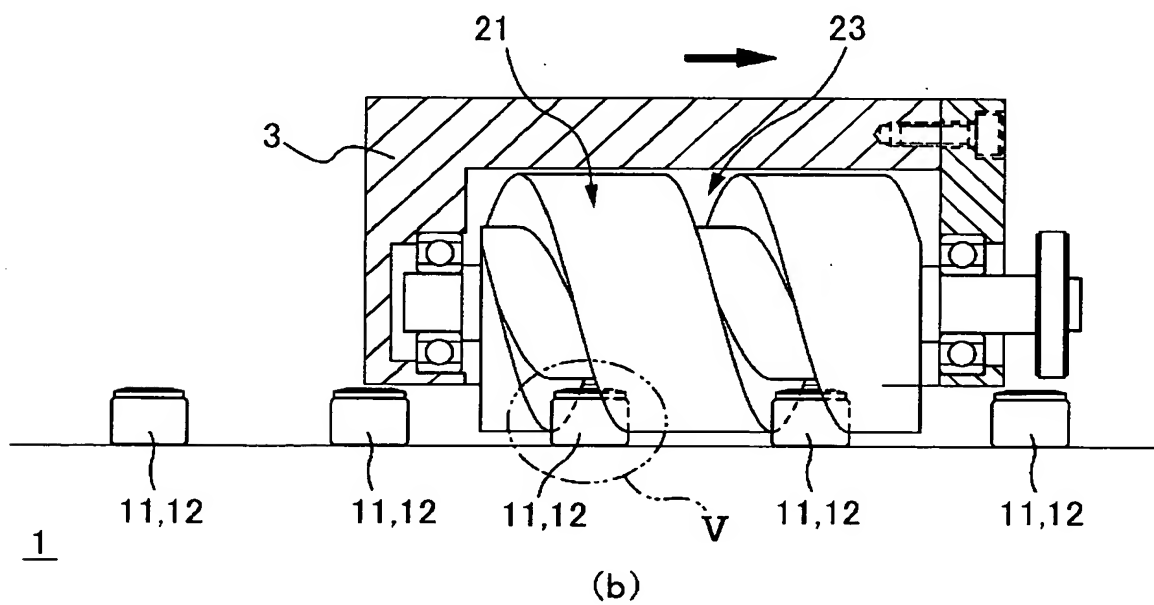
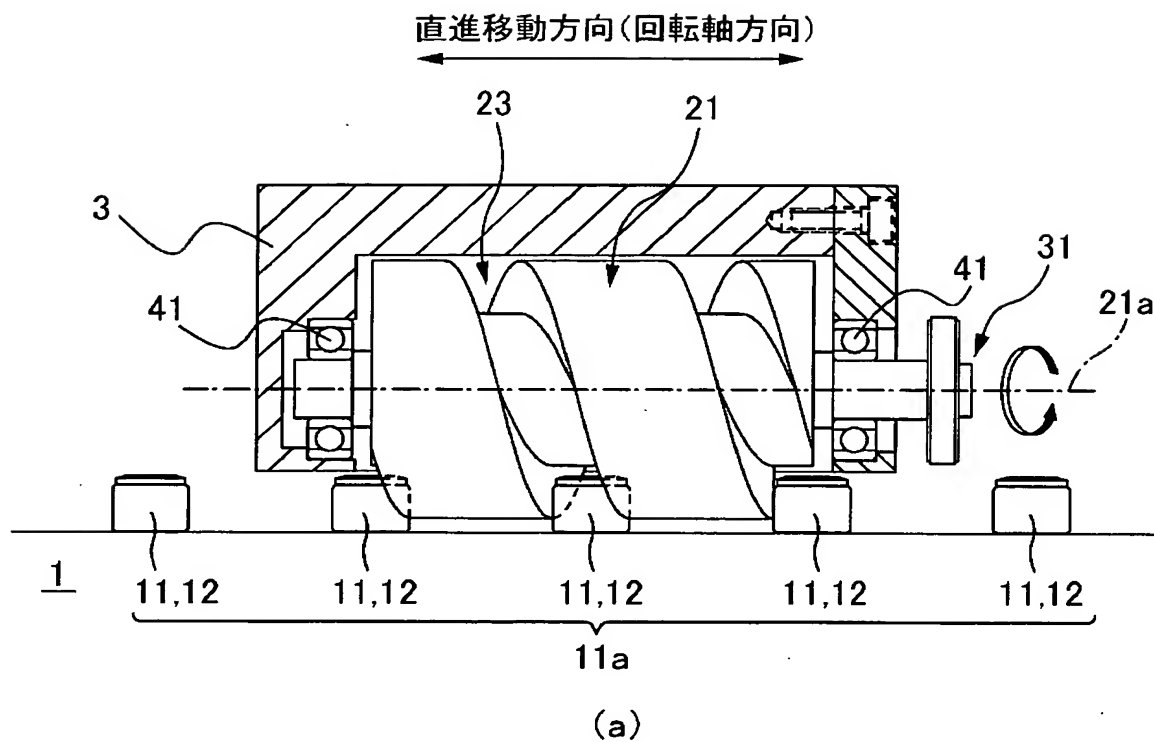


【図 3】

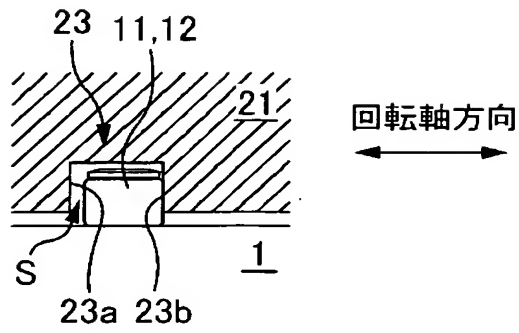




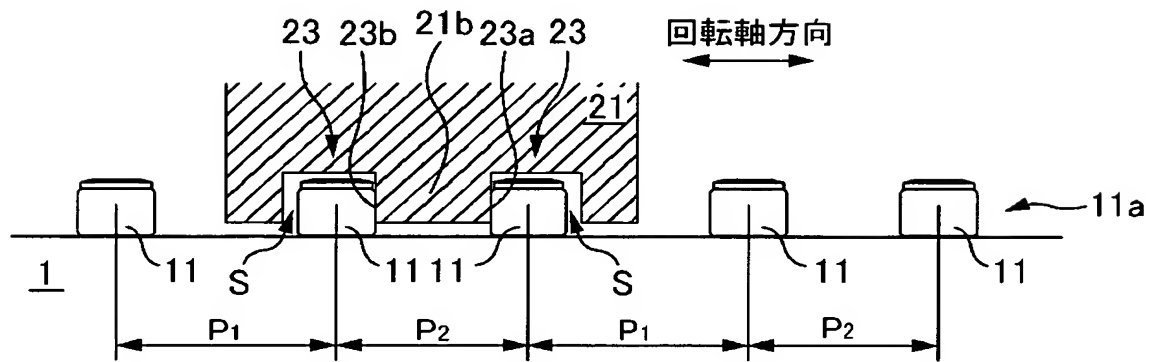
【図 4】



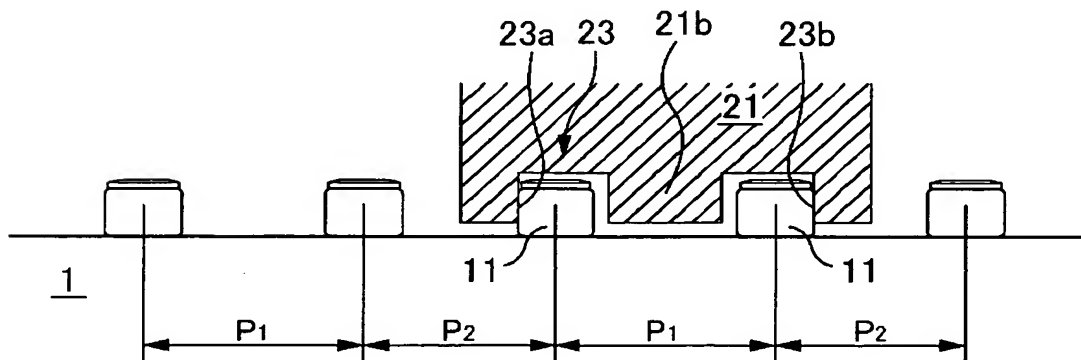
【図 5】



【図 6】

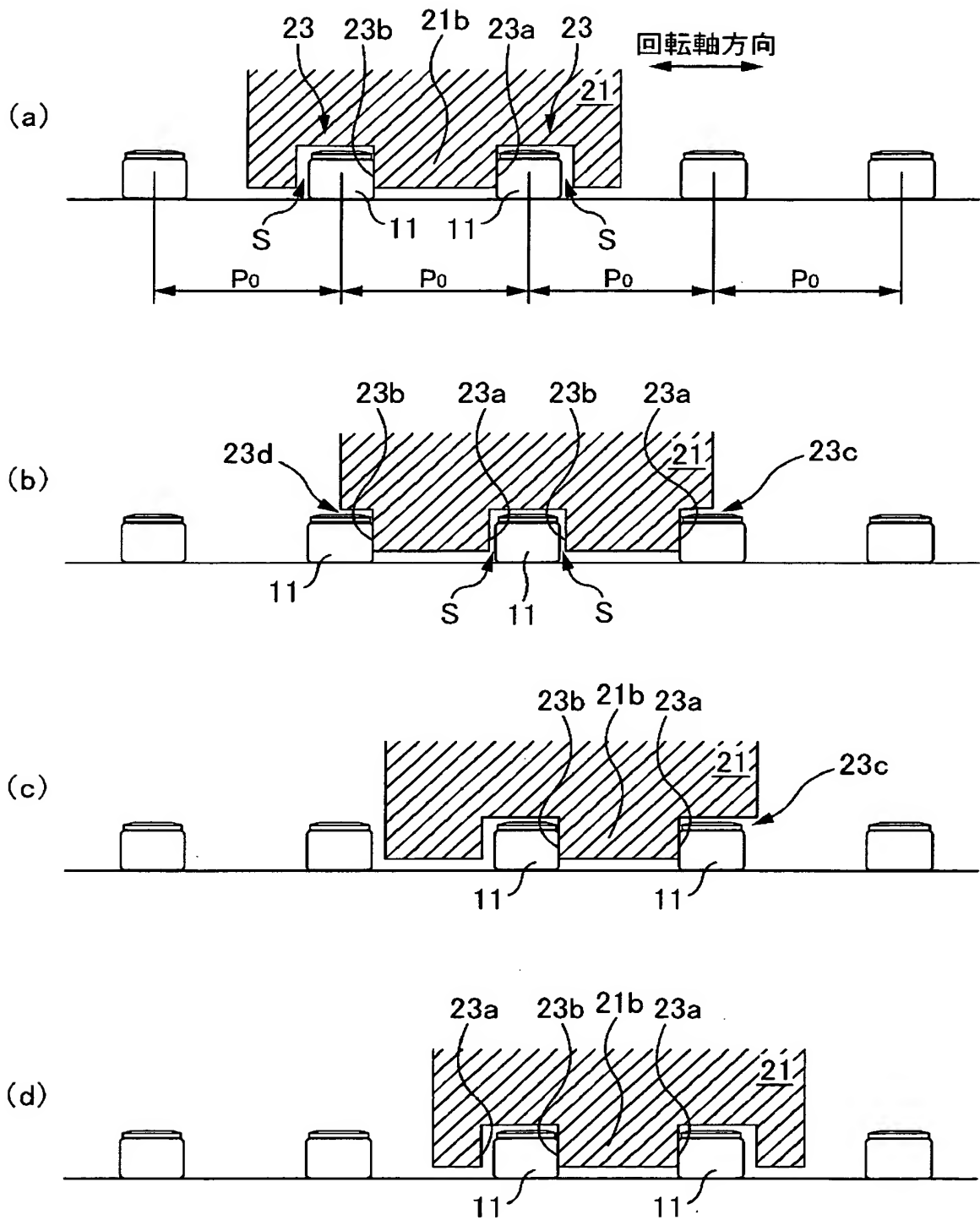


(a)

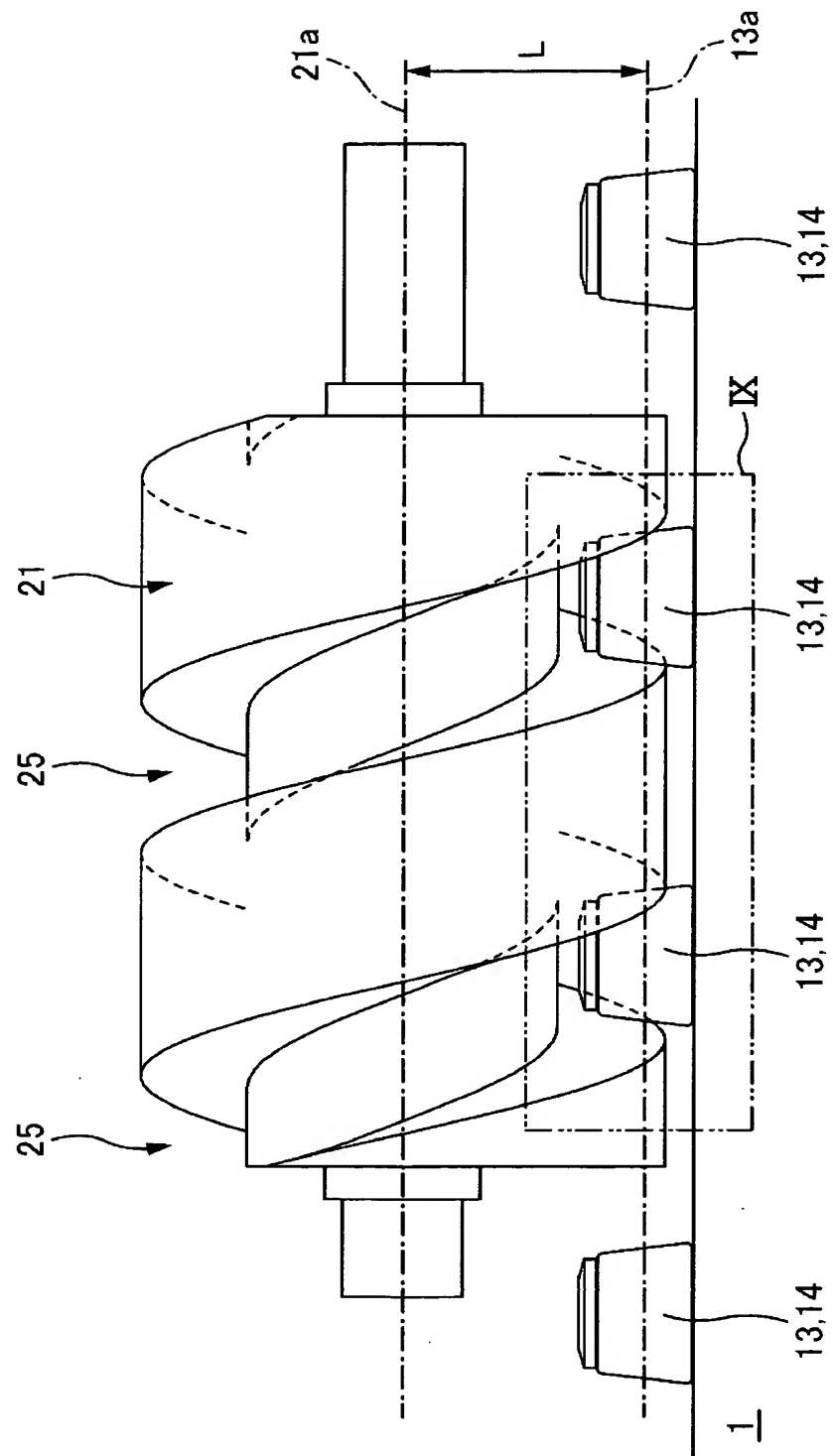


(b)

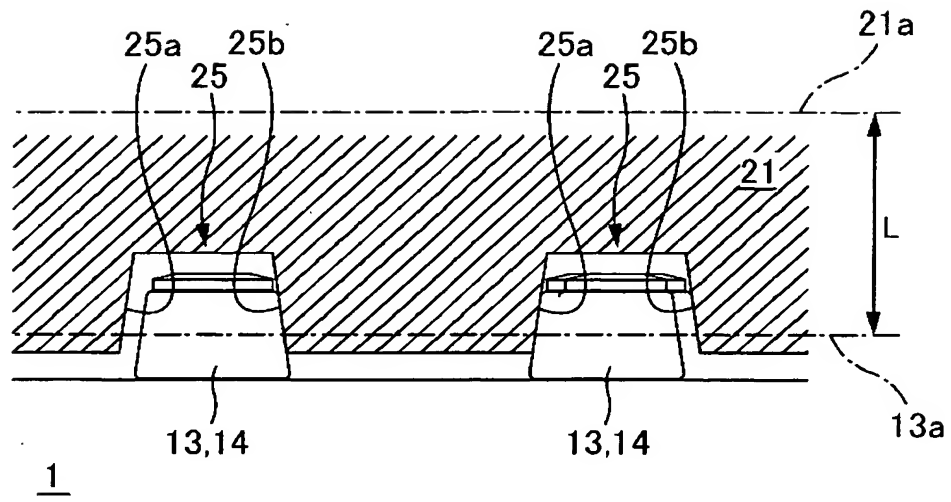
【図 7】



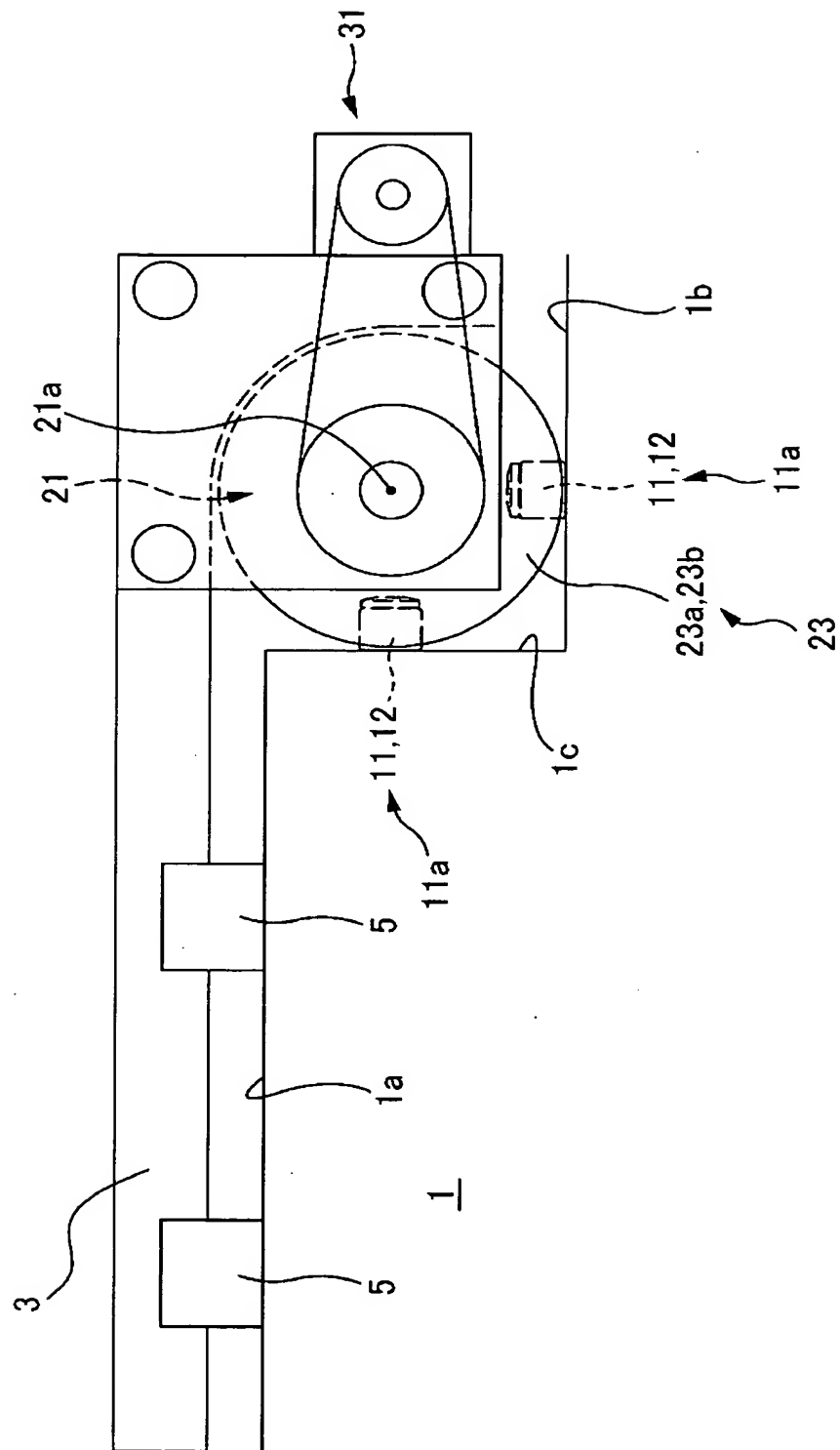
【図 8】



【図 9】

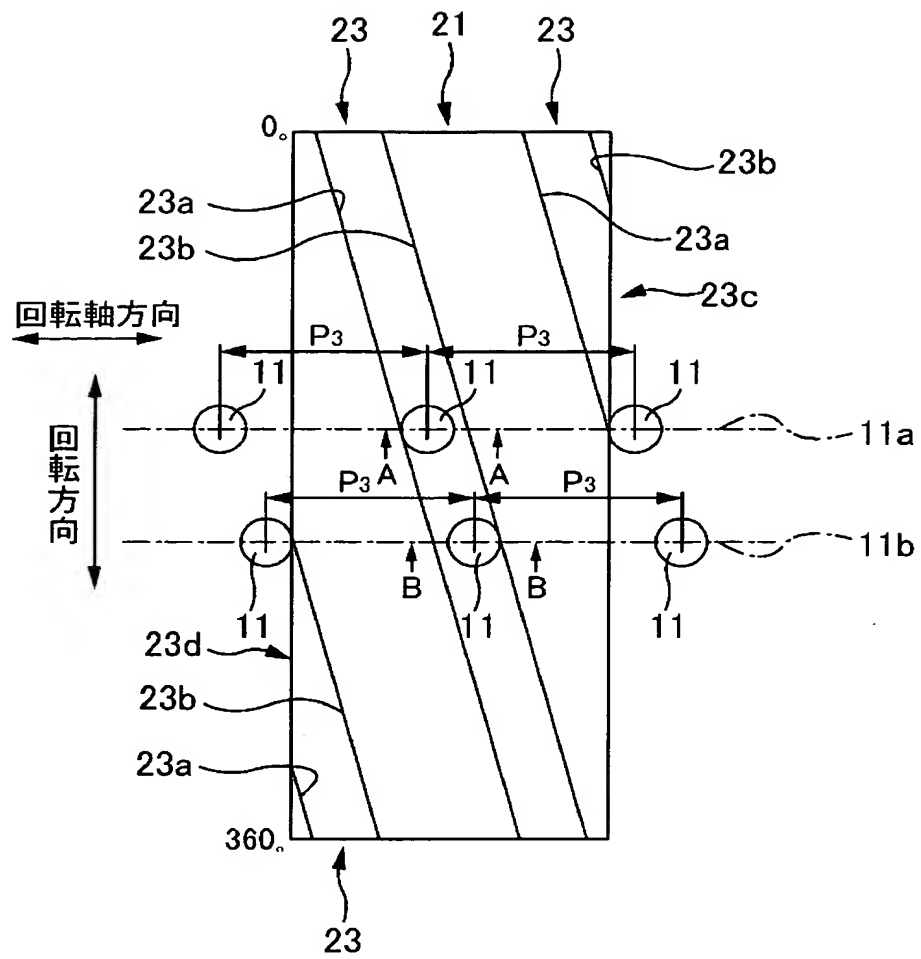


【図 10】



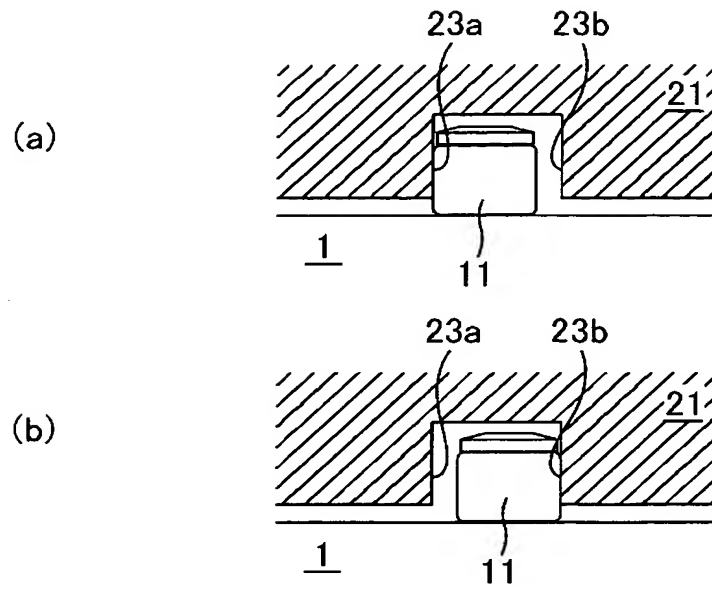


【図 12】

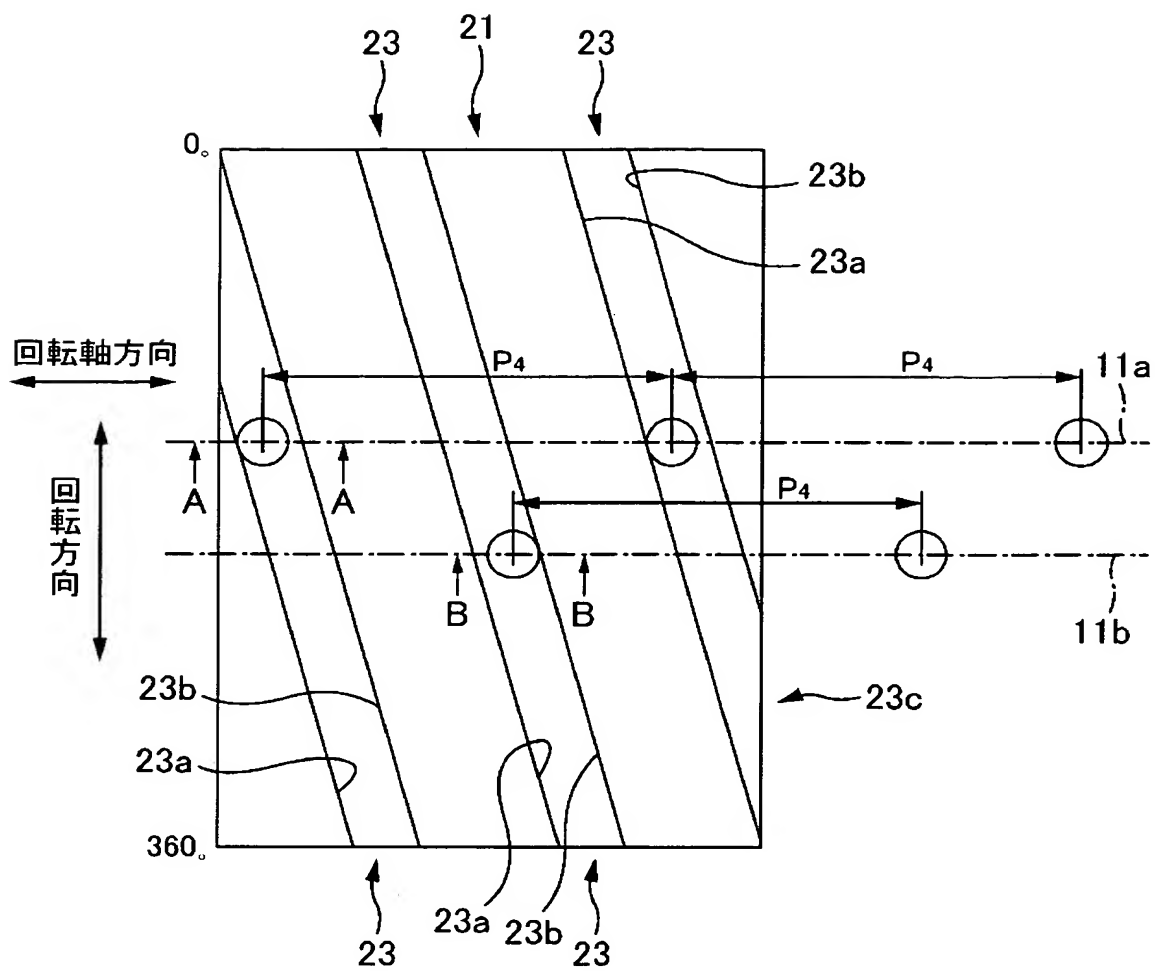




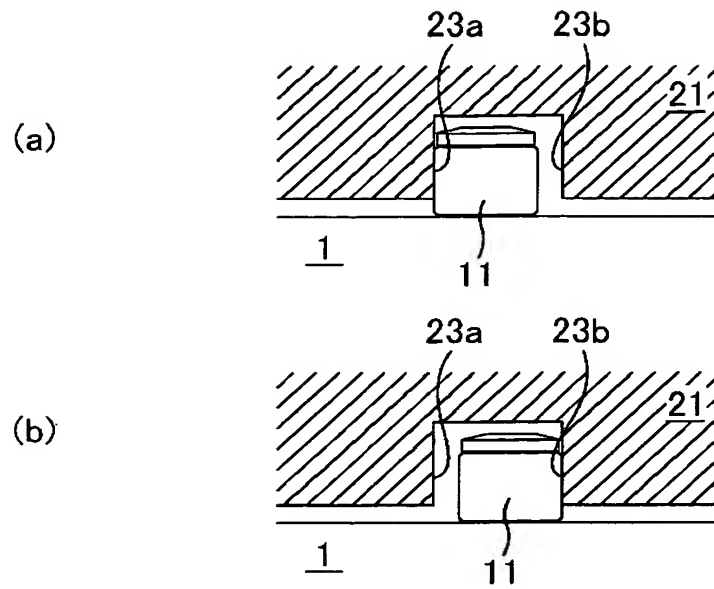
【図 13】



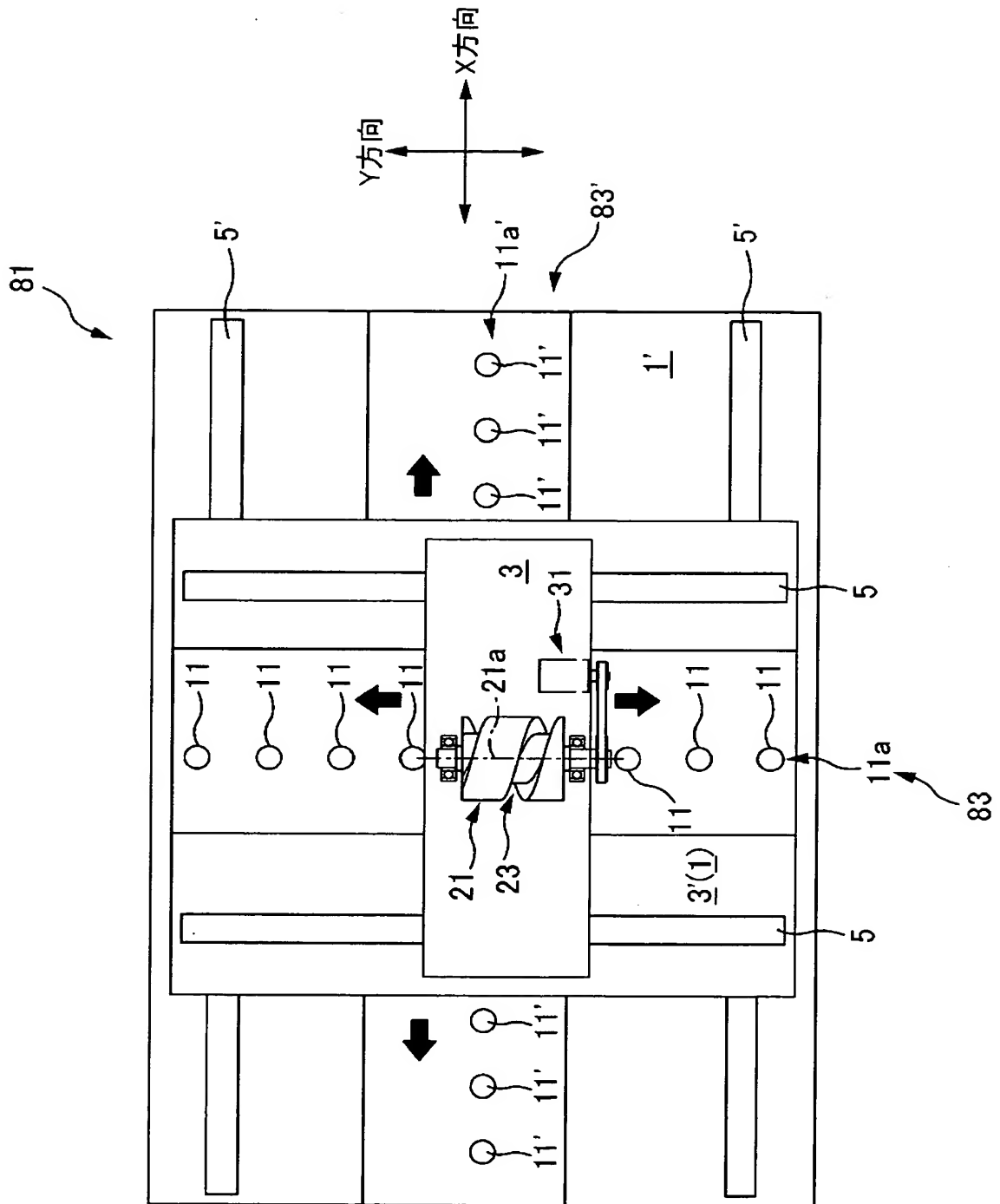
【図 14】



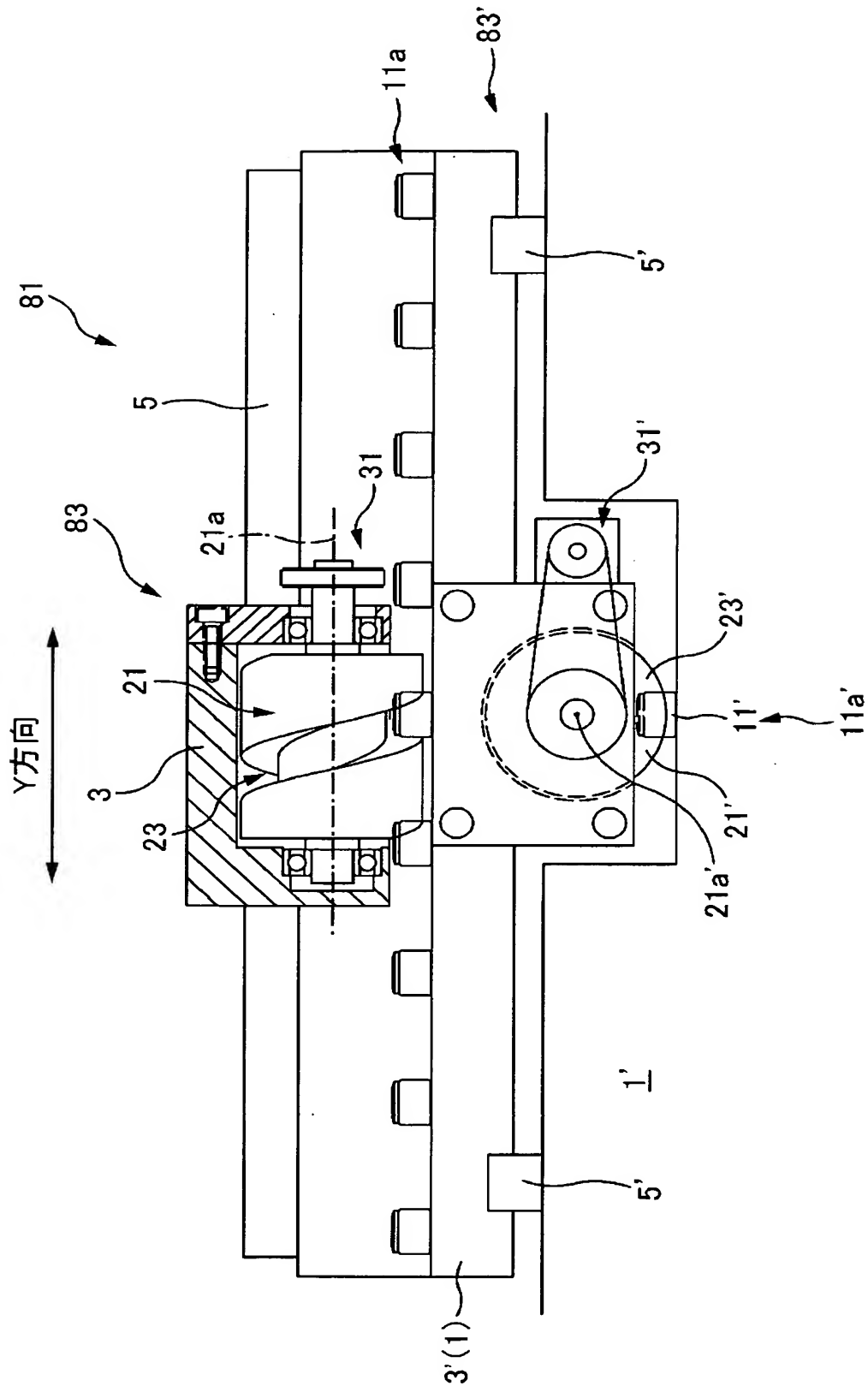
【図 15】



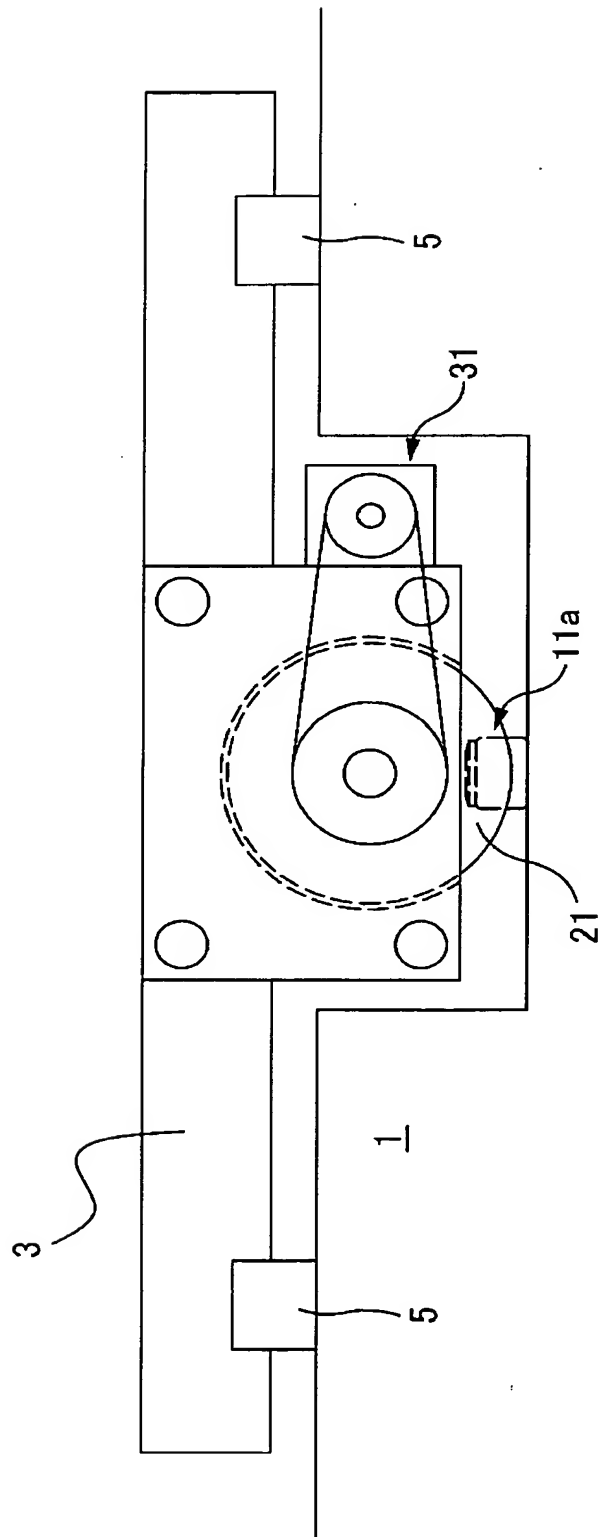
【図 16】



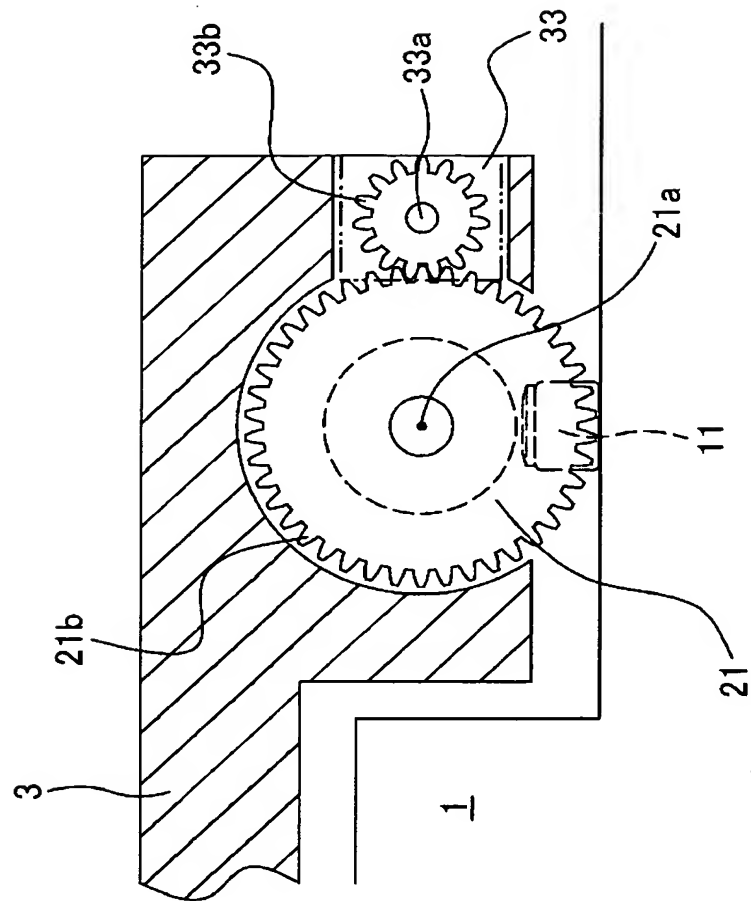
【図 17】



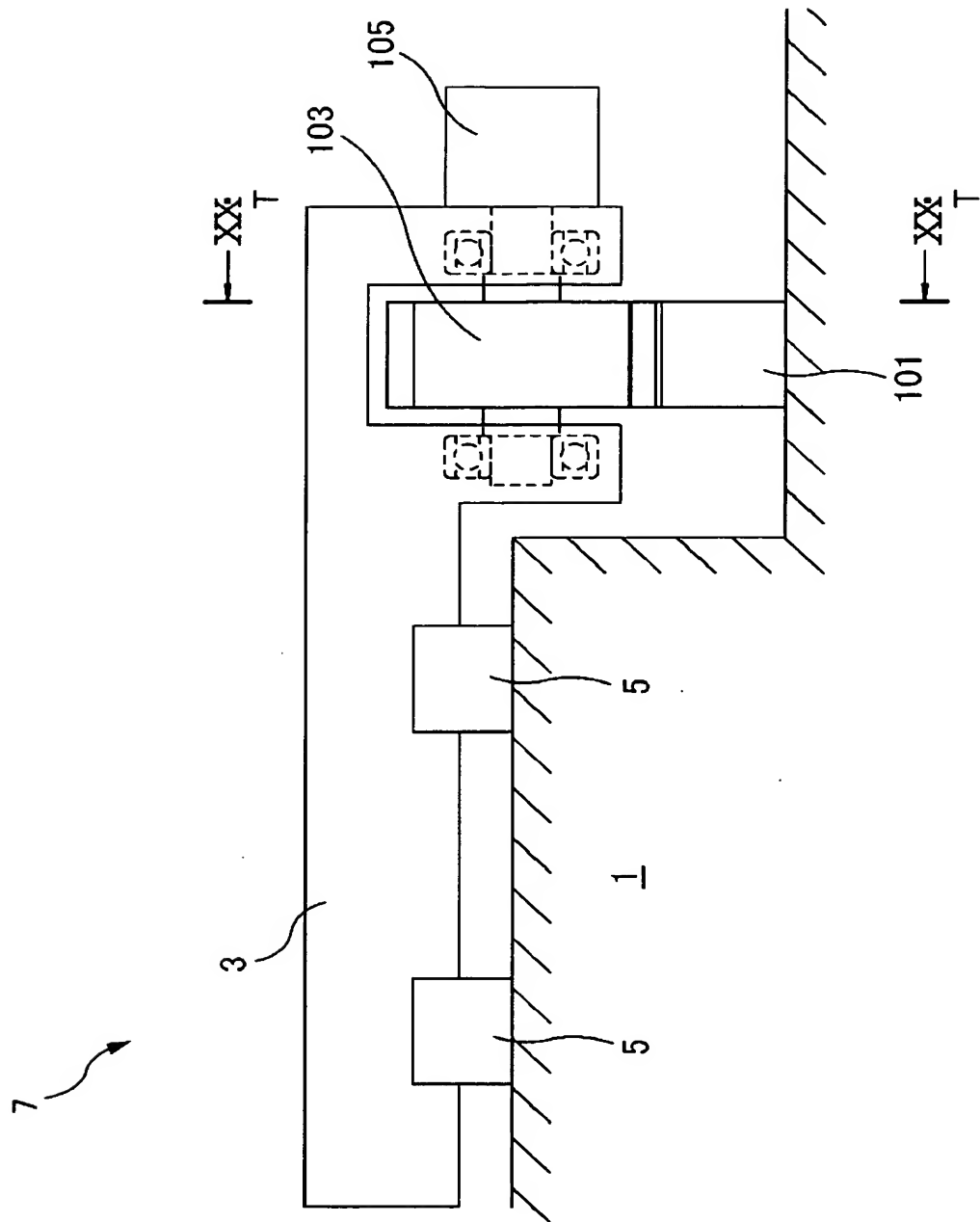
【図 18】



【図 19】

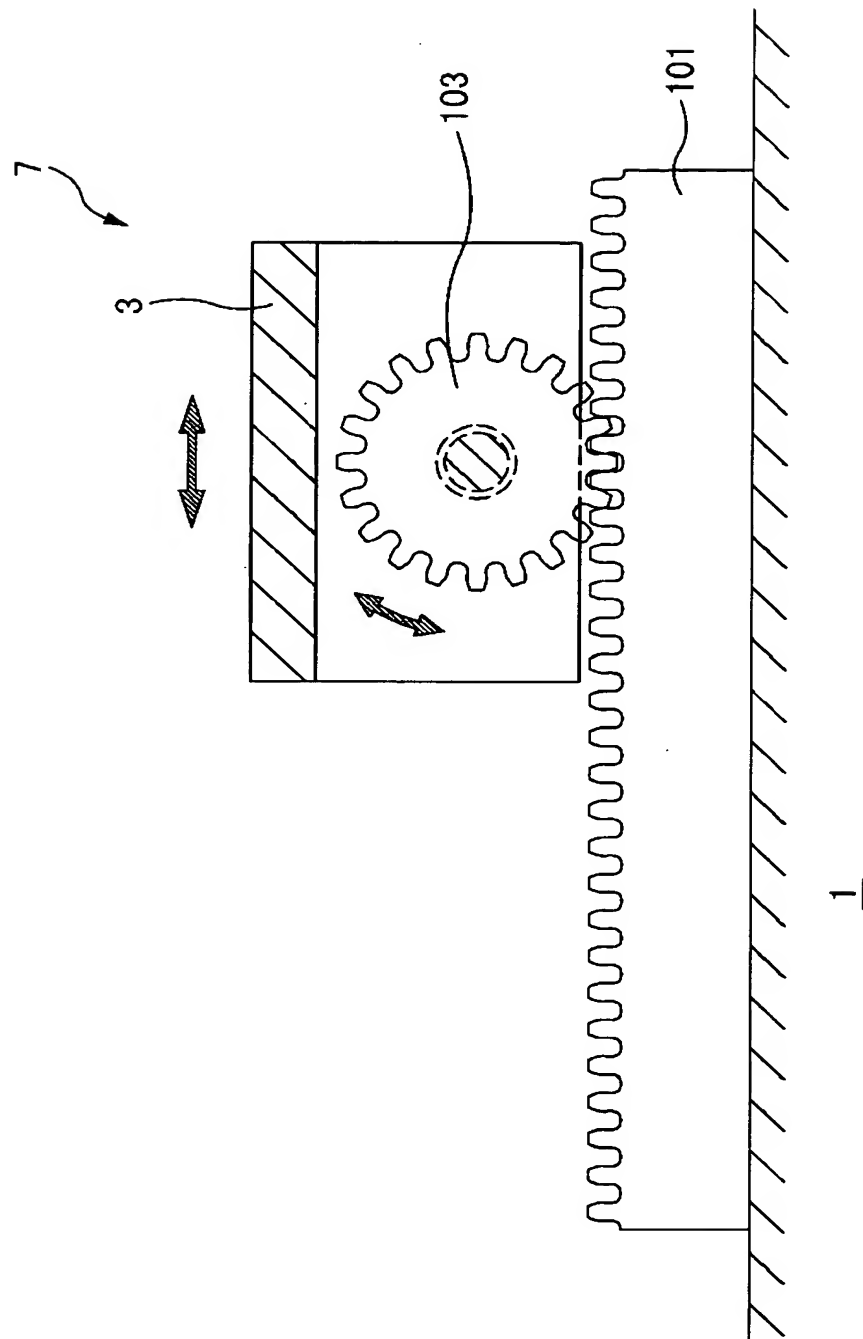


【図 20】

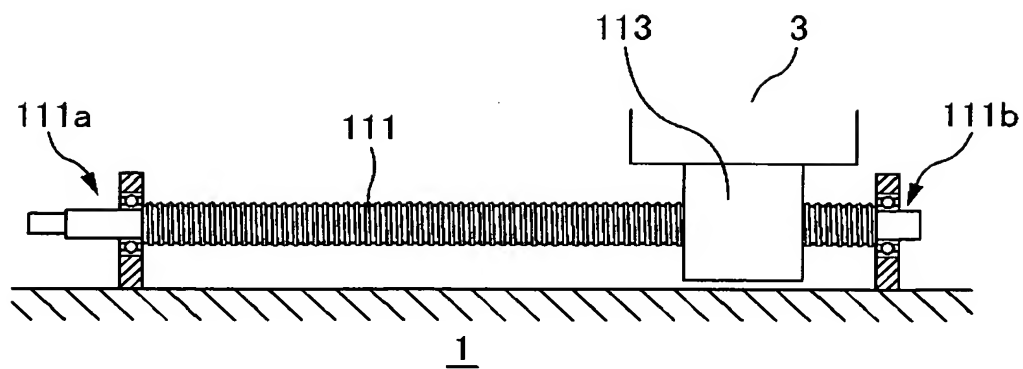




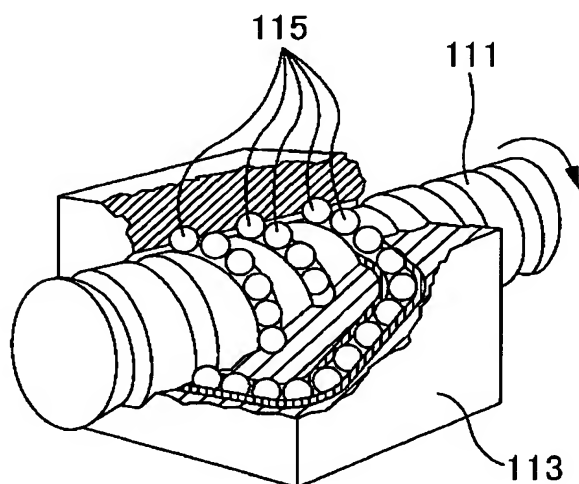
【図 21】



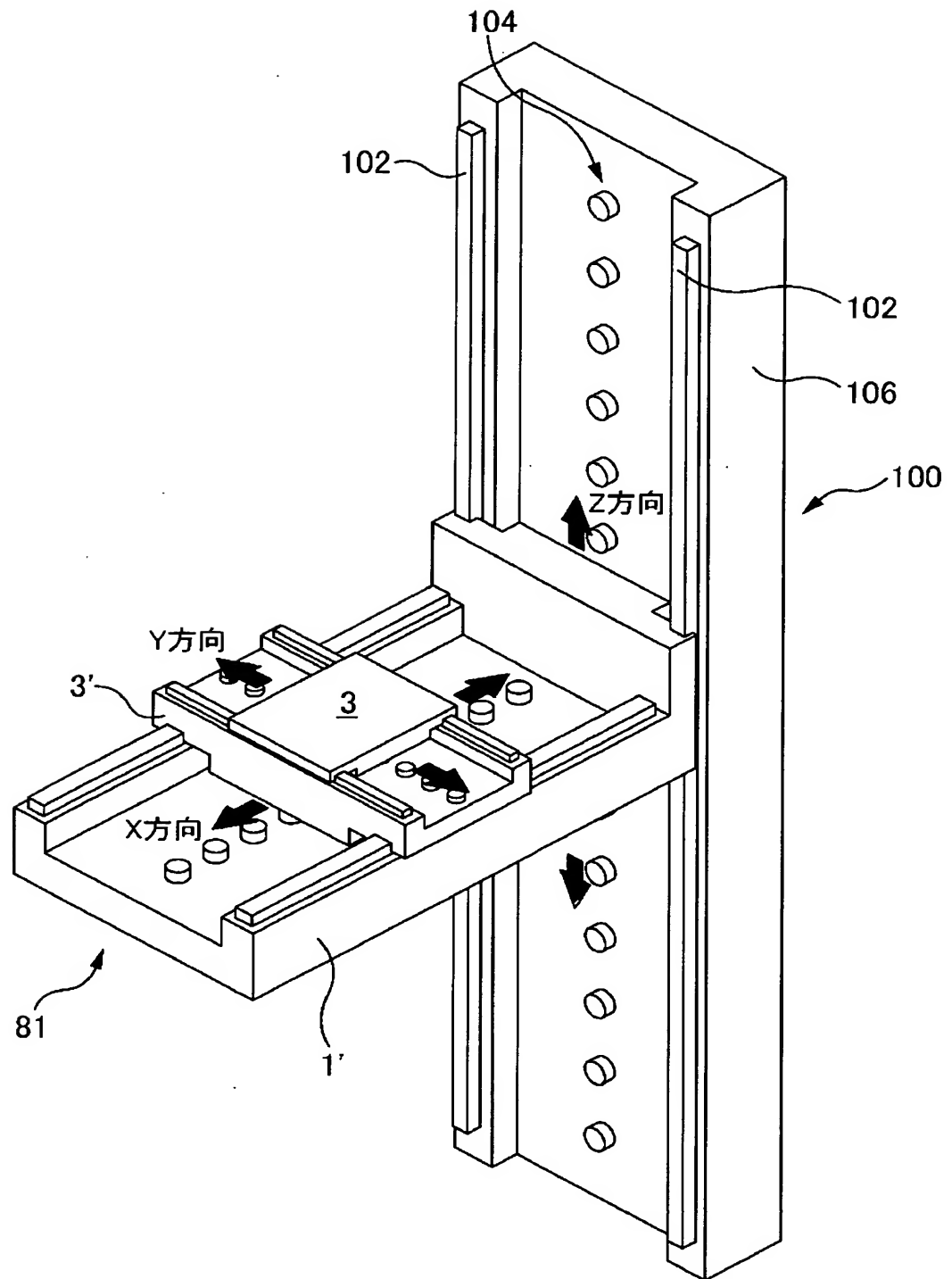
【図 22】



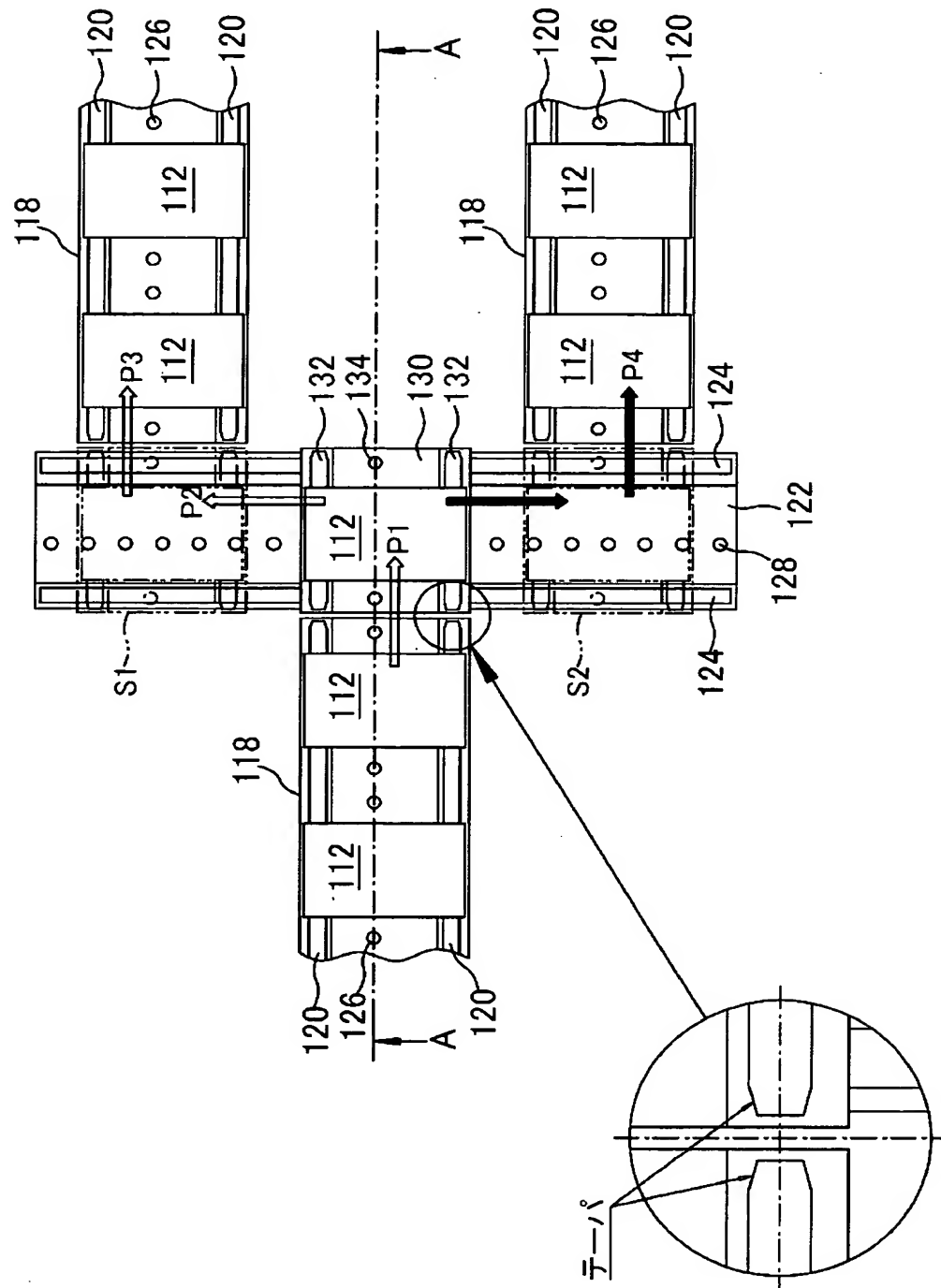
【図 23】



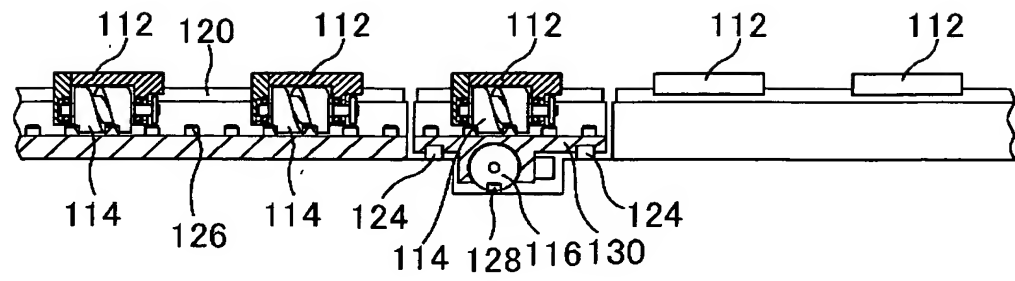
【図 24】



【図 25】

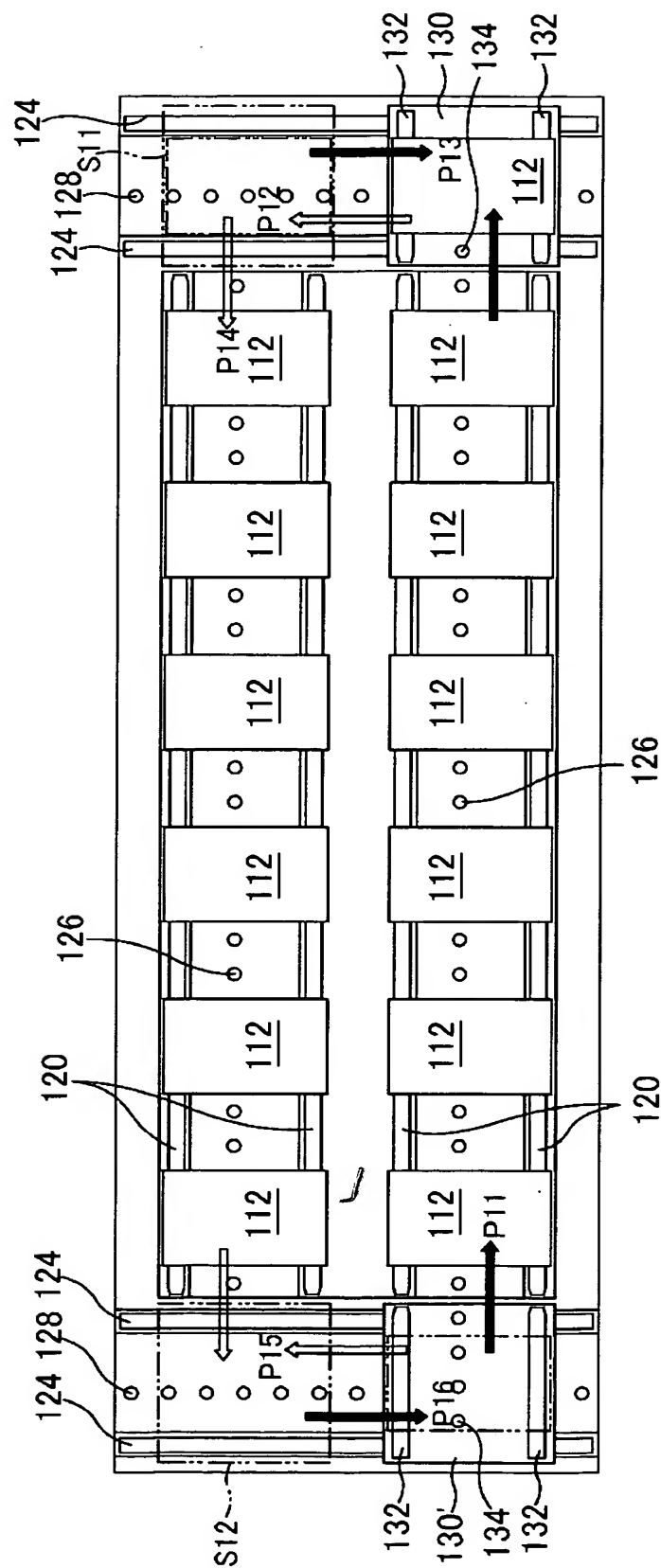


【図 26】

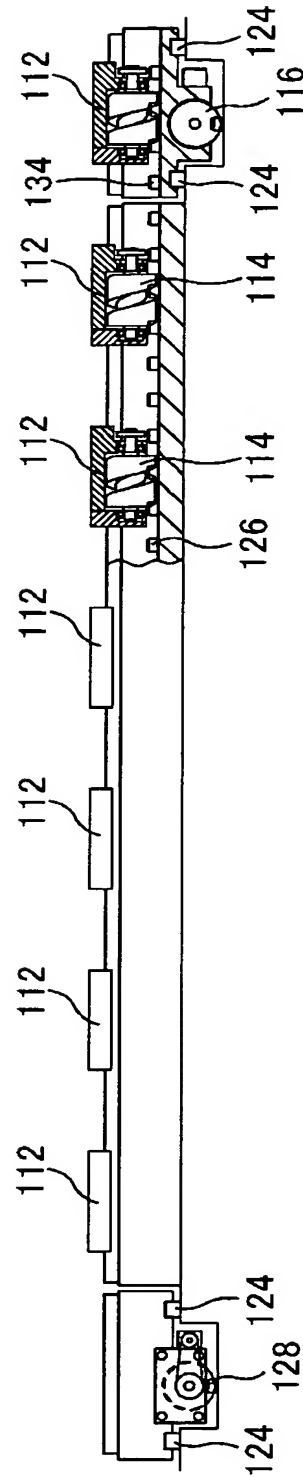


A-A断面

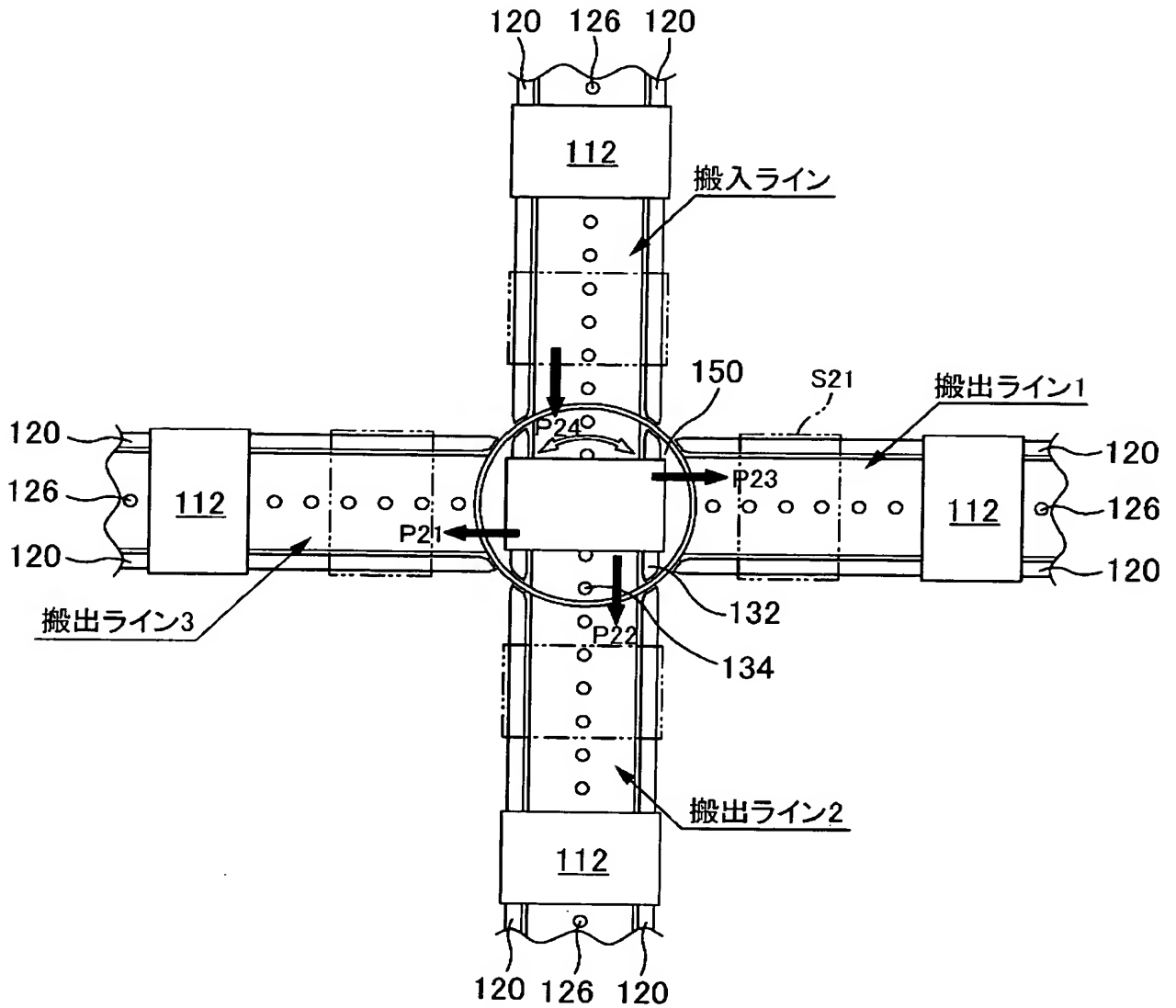
【図 27】



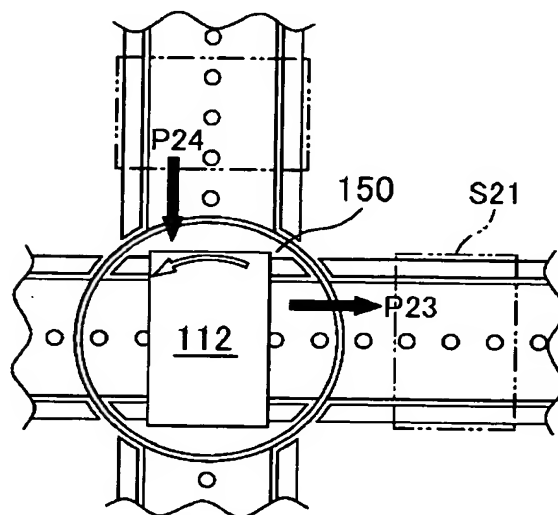
【図 28】



【図 29】

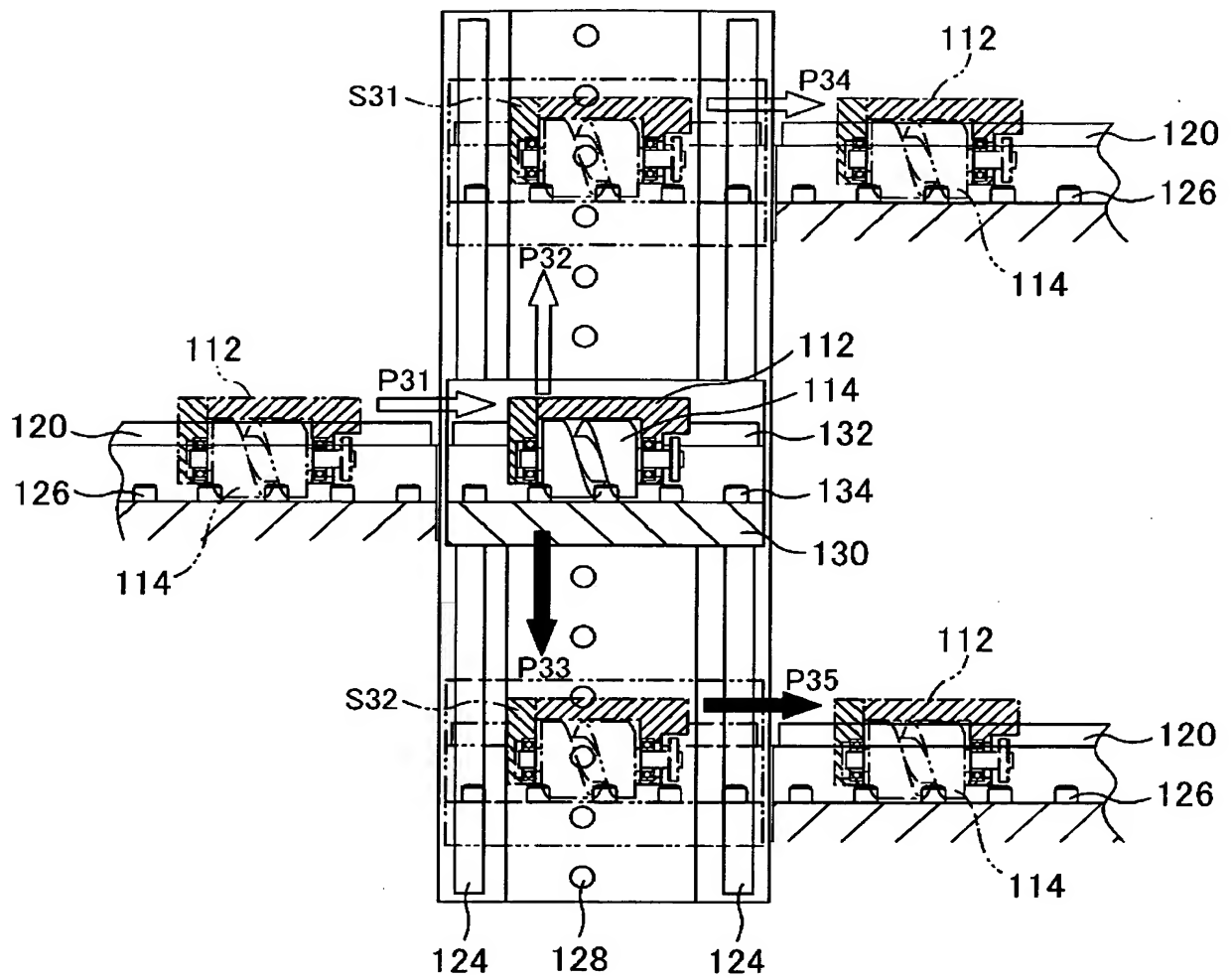


【図 30】

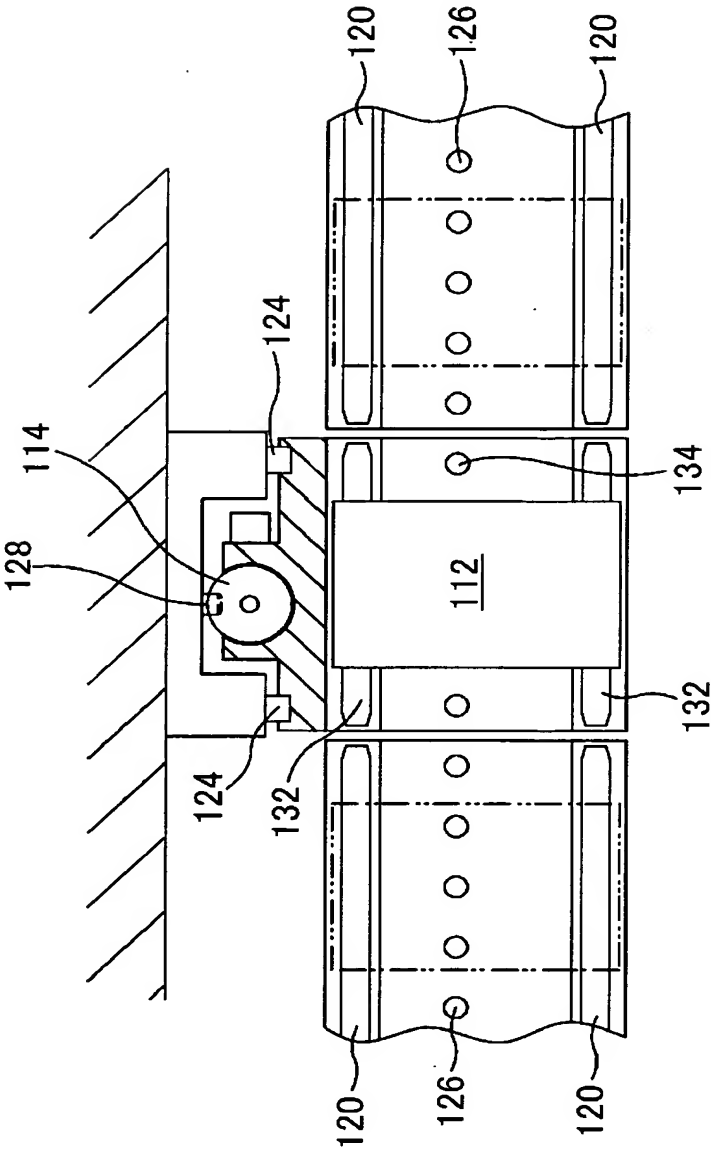




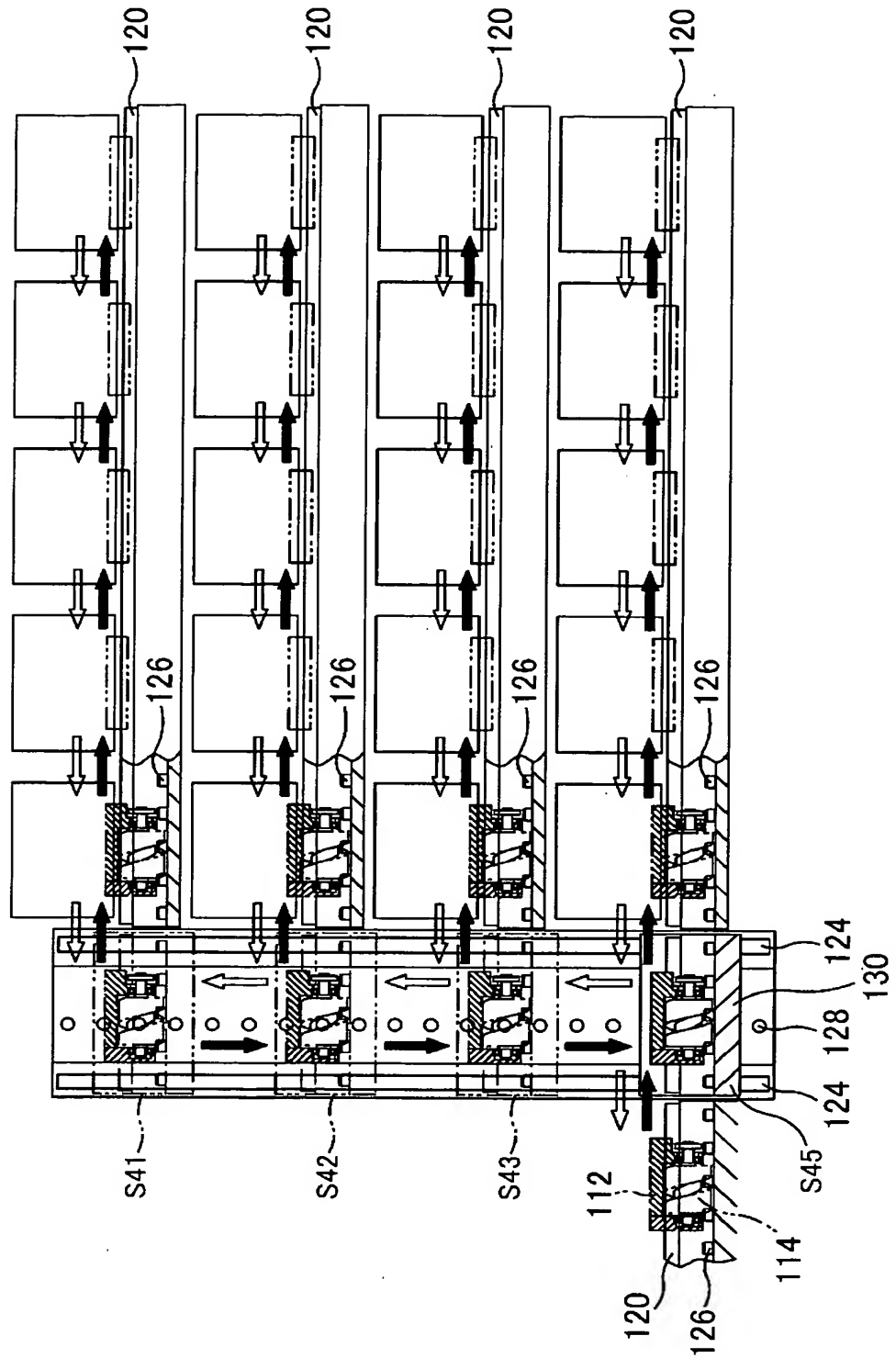
【図 31】



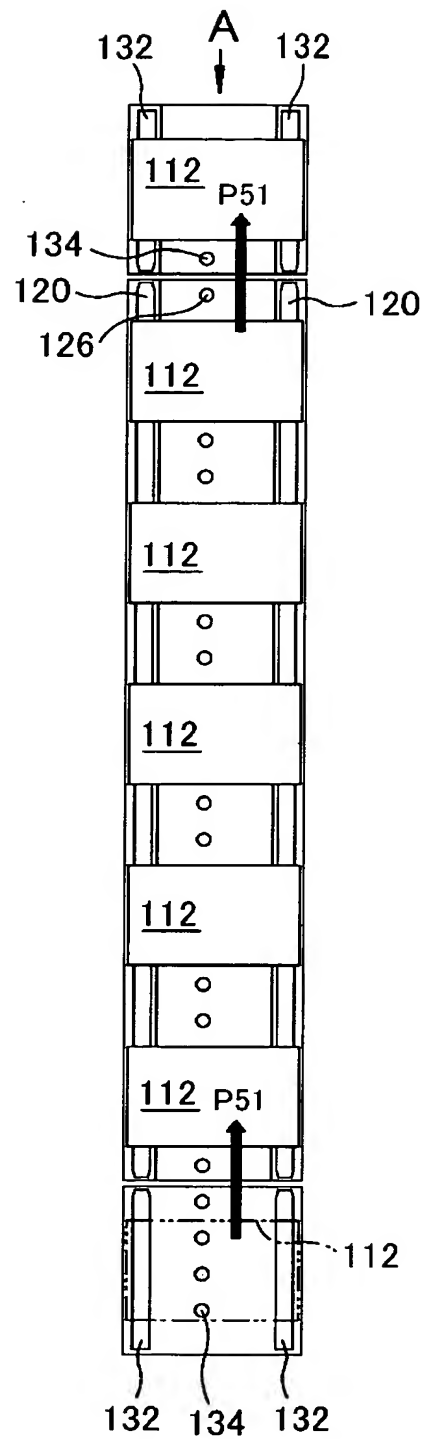
【図 3 2】



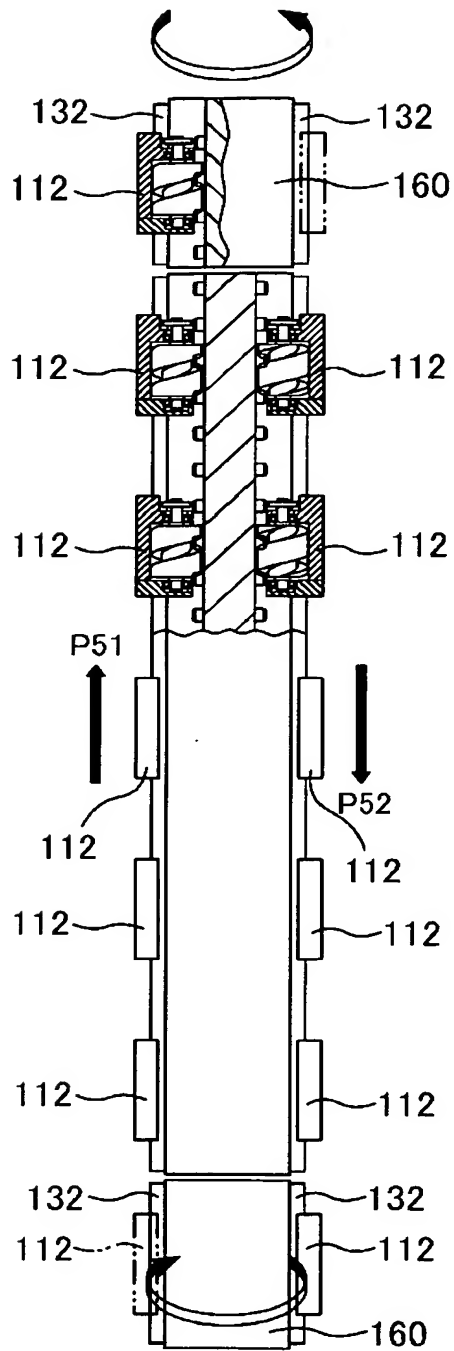
【図 33】



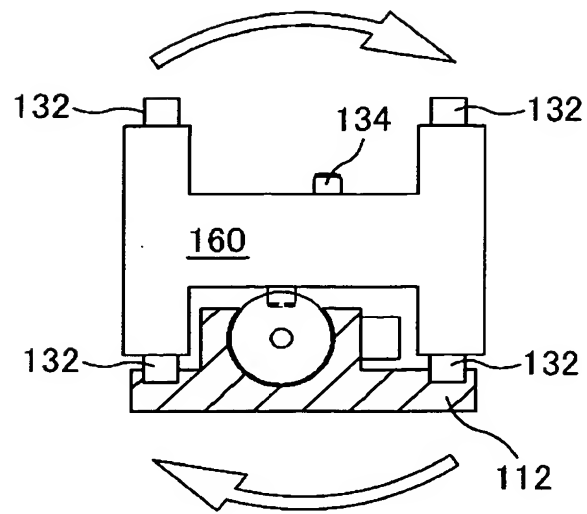
【図 34】



【図 35】

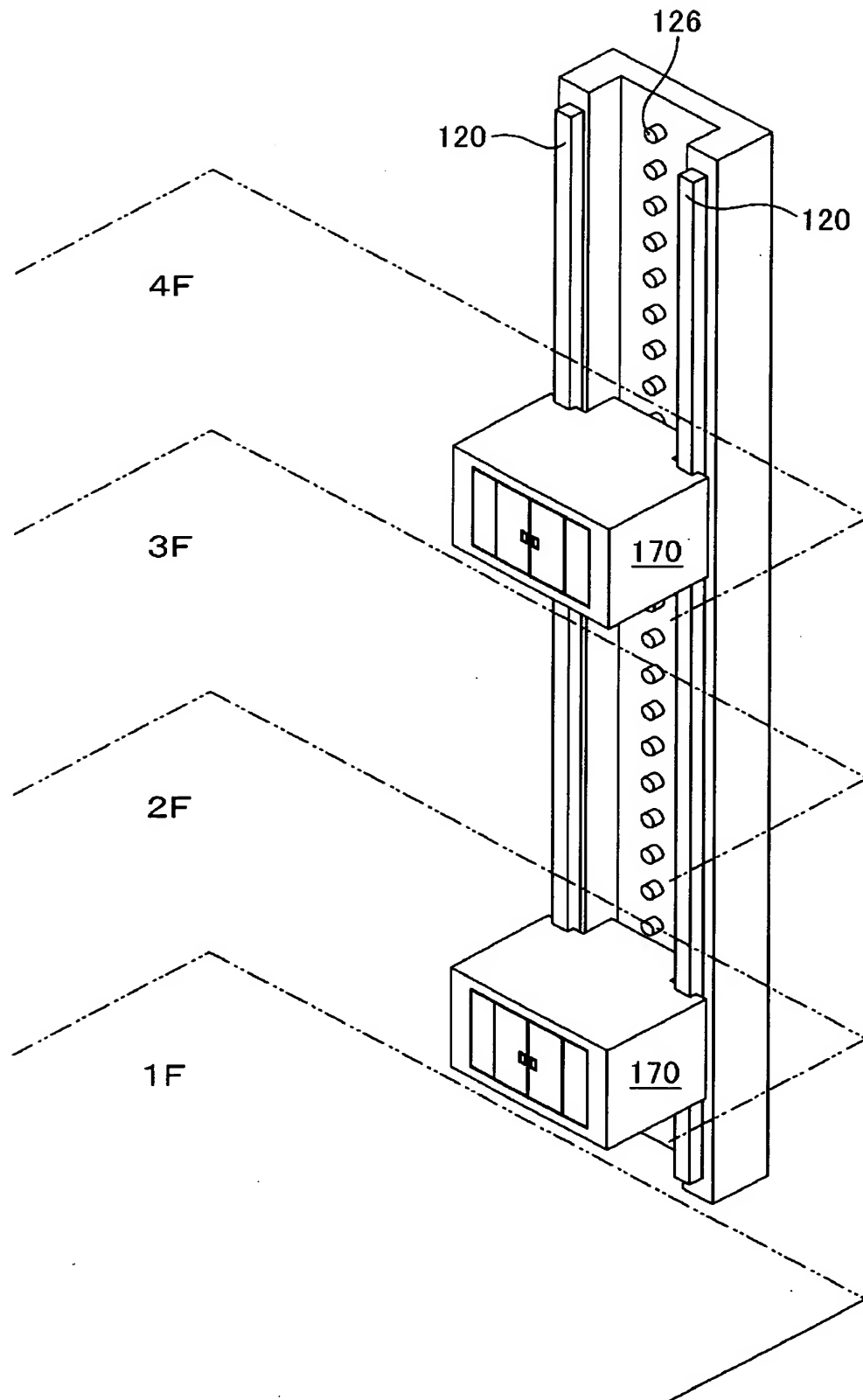


【図 36】

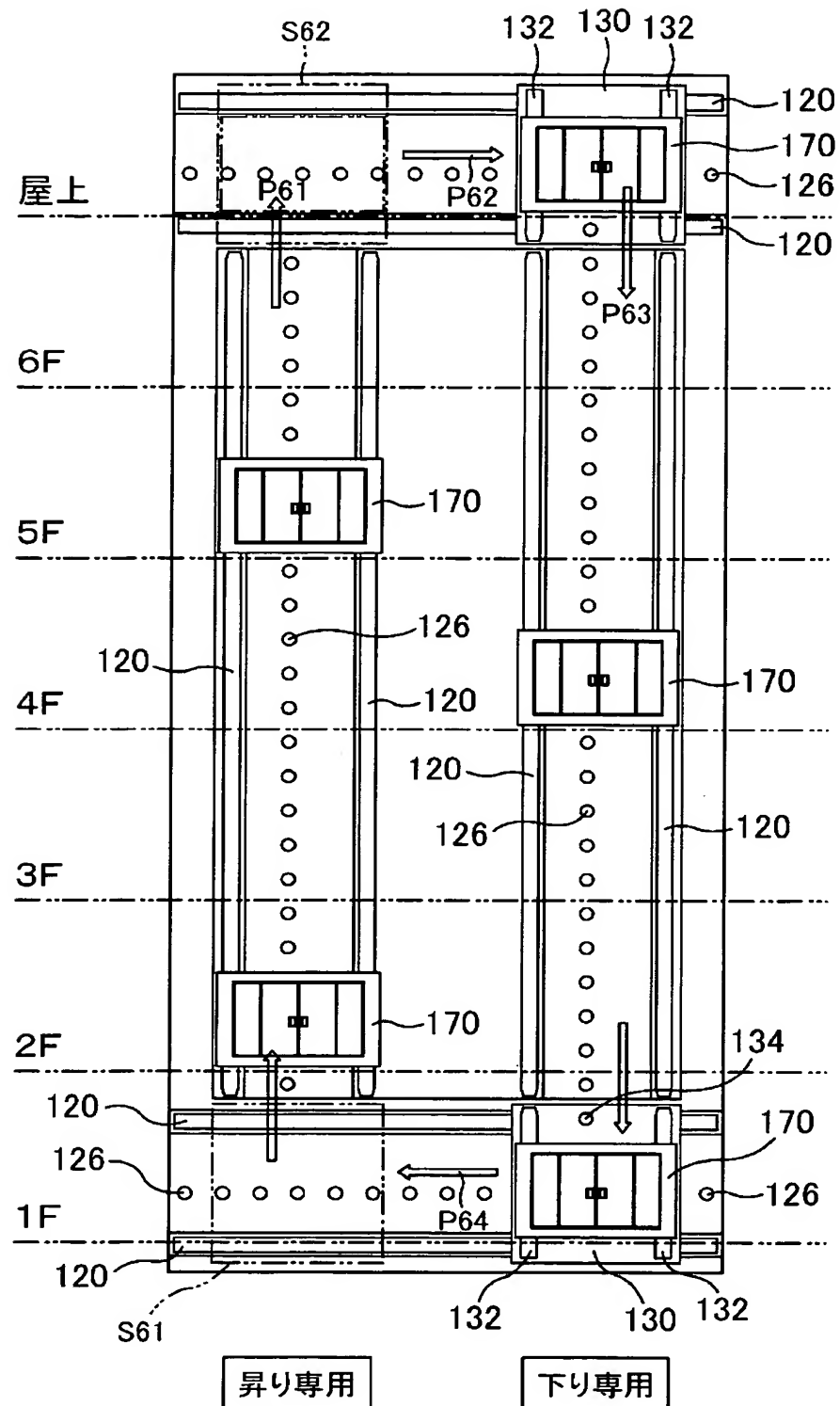


矢視A(旋回部)

【図 37】



【図 38】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 相対移動のストロークを簡単に変更できるとともに、前記ストロークによらずほぼ一定の剛性を有し、メンテナンス性、耐久性、および静穏性に優れる駆動機構およびこれを用いた移動テーブルを提供する。

**【解決手段】** 直進の相対移動可能に案内された二部材間 1, 3 に介装されて、これら二部材を相対移動させるための駆動機構である。一方の部材 1 に回転可能に軸支され、前記直進の相対移動方向に沿って適宜間隔に配列された複数のカムフォロア 1 1, 1 1, ... 1 1 と、他方の部材 3 に回転可能に軸支され、該回転軸 2 1 a を前記直進の相対移動方向に沿わせて設けられるとともに、前記カムフォロアに係合させて転動させるための転動溝 2 3 を外周面に有するカム 2 1 とを備える。前記カムを駆動回転して、前記転動溝に前記複数のカムフォロアを順次転動させて前記回転軸方向に移動させることによって、前記二部材を直進の相対移動させる。

**【選択図】** 図 3

特願 2 0 0 3 - 3 4 9 8 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 0 6 5 8 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 0 月 1 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都北区田端新町 3 丁目 3 7 番 3 号

氏 名

株式会社三共製作所